

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Мастер академске студије

Модул: Машинске конструкције и механизација

Предмет: Индустијски дизајн

Број индекса: 434/2018

Ана Г. Милојевић

Моделирање и оцена индустијског миксера

Мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Лозица Ивановић, ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог мастер рада кандидат треба да уради:

- Анализу постојећих решења индустријског миксера
- Спецификацију ограничења
- Конципирање и дизајн новог решења
- Моделирање облика
- Разматрање идејног решења са становишта кључних утицајних фактора у индустријском дизајну
- Реалистичан приказ резултата

Препоручена литература:

[1] Ивановић Л., Кузмановић С., Вереш М., Рацков М., Марковић Б., **Индустријски дизајн**, Крагујевац, 2015.

[2] Јовичић С., Марјановић Н., **Основи конструисања**, Крагујевац, 2011.

Крагујевац, 2020.

Ментор:

Др Лозица Ивановић, ред. проф.

Садржај

1.	Увод	1
2.	Дизајн производа.....	2
2.1	Појам производа.....	3
2.1.1	Основне одлике производа	3
2.1.2	Тржишне карактеристике производа	4
2.2	Фактори који утичу на дизајн.....	14
2.2.1	Функција.....	14
2.2.2	Врста материјала.....	15
2.2.3	Маса.....	16
2.2.4	Ергономски захтеви	16
2.2.5	Намена.....	17
2.2.6	Једноставно руковање.....	17
2.2.7	Безбедност.....	17
2.2.8	Естетски захтеви	18
2.2.9	Степен аутоматизације	18
2.2.10	Начин израде и технологичност	18
2.3	Елементи и принципи дизајна производа	19
2.3.1	Структура производа	19
2.3.2	Композиција.....	20
2.3.3	Равнотежа.....	20
2.3.4	Симетрија	21
2.3.5	Елементи форме.....	22
2.3.6	Ритам	23
2.3.7	Контраст.....	24
2.3.8	Боја	24
2.4	Животни век производа	25
3.	Миксер	27
3.1	Историја.....	27
3.2	Врсте миксера	29
3.2.1	Ручни миксер.....	29
3.2.2	Спирални миксер	29
3.2.3	Планетарни миксер	30
4.	Конструисање производа	32
4.1	Технички задатак и листа захтева	32
4.2	Конципирање конструкције.....	35

4.2.1	Формирање варијанти концепције миксера	38
4.2.2	Анализа и синтеза	39
5.	Дизајн решења	40
5.1	Моделирање	40
5.1.1	Софтверски пакет Inventor.....	41
5.1.2	Израда модела	42
6.	Реалистичан приказ резултата	49
7.	Закључак	50
8.	Литература	51

Резиме

У овом раду примењена су знања из области машинства за израду новог производа са акцентом на индустријски дизајн. У првом делу рада представљен је појам дизајна и производа, фактори који на њих утичу, као и то какав утицај дизајн има на квалитет производа. У другом делу рада детаљно је представљен процес машинског конструисања. У завршном делу рада дат је реалистичан приказ делова са објашњењем поступака моделирања као и приказ комплетног модела индустријског миксера.

Кључне речи: машинство, индустријски дизајн, конструисање, моделирање, индустријски миксер

Abstract

In this paper, knowledge in the field of mechanical engineering for the production of a new product is applied with an emphasis on industrial design. The first part of the paper presented the notation of design and products, the factors that affect them, and what impact the design has on the quality of the product. The second part of the work detailed the process of mechanical constructing. The final part of the paper, presents the realistic result of the parts with a detailed explanation of modelling procedures as well as the view of the complete model of the industrial mixer.

Key words: Mechanical engineering, industrial design, construction, modeling, industrial mixer

1. Увод

Тржиште се никада брже није развијало, лако се може приступити информацијама и оне као највредније у свету технологије константно подстичу иноваторе да развијају своје производе. Некада се правио производ да би апсолутно решио проблем, те је радни век био дужи, није се толико обраћала пажња на дизајн и производили су се делови у складу са могућностима машина које могу да обрађују делове производа. Данас, када је потрошачки менталитет преузео мах у друштву, тежи се да се направи производ у складу са трендом, адекватног дизајнерског решења који се састоји из серијски произведених делова много јефтинијих материјала али са не толико смањеним квалитетом.

Под појмом процеса развоја производа подразумева се скуп фаза које се извршавају приликом пројектовања производа, његове израде као и пласирања на одговарајуће тржиште. Поред конструисања, као темељ техничке стране развоја, подразумевају се и производња, бизнис, менаџмент, истраживање и развој, индустријски дизајн, обезбеђење квалитета и иновације као остали аспекти развоја производа на које конструисање директно утиче.

Производ се не може сматрати успешним уколико се не узму сви аспекти у обзир. Утицај ергономије, естетике, функционалности као и економски услови од великог су значаја за развој новог производа. Конструисање је споменуто као темељ баш зато што има огроман утицај и уколико се не одради правилно може доћи до грешака у производњи што економски и директно утиче а поред тога и временски те потенцијално доводи до неуспеха на тржишту.

У овом раду приказан је процес конструисања. Прво су направљене скице на основу идеја па у односу на дефинисан технички задатак и листу захтева су формиран делови у програму Autodesk Inventor.

2. Дизајн производа

Човек је одувек имао велику потребу за разним производима који су му олакшавали свакодневни живот. Знамо да се производима служимо, да на њима седимо, да их гледамо, да их слушамо, да говоримо у њих, радимо са њима или се њима на неки начин користимо појединачно или масовно. Да тачка додир између човека и производа буде комфорнија, ефикаснија, сигурнија, угоднија циљ је **дизајна** јер он производу даје квалитете у техничко-функционалном смислу, естетском, економском и ергономском погледу у циљу побољшања квалитета живота човека. Проналазак савршенијих производа значио је и виши ниво задовољавања потреба, а појаве нових потреба доводиле су до истраживања и стварања нових производа, и тако у круг. То је резултовало константним усавршавањем технике и технологије која ће усвојити и научну мисао.

Данас се под дизајном подразумева, пре свега, примењена уметност, а затим наука и филозофија. Дизајн је и уметност, јер се њоме не могу бавити особе које немају изузетан осећај за лепо и не поседују вештину креирања визуелне композиције. Дизајн је и наука, зато што је сваки успешан производ резултат процеса истраживања који захтева посебан методолошки приступ. У том процесу идентификују се и анализирају елементи структура, укључујући и биолошке феномене, а у циљу стварања иновативног производа и решавања неког проблема. Филозофски аспект дизајна се огледа пре свега у критичном ставу према ономе што се ради. Такође, филозофска сазнања омогућавају примену концептуалних алата корисних за размишљање о томе како побољшати производе и креирати визуелну поруку којом се комуницира са корисником. Дакле, дизајн је стваралачка дисциплина која повезује техничке, друштвене и хуманистичке науке са креативно-уметничком компонентом. Дакле, дизајн, не само што доприноси квалитету живота, већ по много чему, сада представља квалитет живота.

2.1 Појам производа

Под **производом** се, у најширем смислу речи, подразумева сваки предмет, услуга или идеја, који је настао као резултат људског рада, с циљем да се задовоље одређене жеље и потребе корисника. [1]

У суштини сваки производ представља неку „услугу“ којом се решава неки проблем. Међутим, треба имати у виду да постоји битна разлика између производа и услуге. Производ је увек материјалне природе, док услуга то није. Такође, неусаглашени производ се може повући, дорадити или заменити, док се неусаглашена услуга не може повући, нити заменити већ је једино решење, за неусаглашену услугу, извињење кориснику услуге, понављање услуге и/или давање бонуса на цену извршене услуге. [1]

2.1.1 Основне одлике производа

Ако се анализирају производи, може се говорити о њиховим:

- 1) Функционалним карактеристикама (принципу функционисања),
- 2) Конструкционим карактеристикама (начину извођења), итд.
- 3) Техничким карактеристикама (димензијама, маси),
- 4) Експлоатационим карактеристикама (капацитету, потрошњи енергије)
- 5) Естетским карактеристикама (облику, боји, стилу),
- 6) Еколошким карактеристикама (евентуалном загађењу животне средине), итд. [1]

Међутим, када се тај производ појави на тржишту, као роба, евидентне су његове **тржишне** карактеристике.

2.1.2 Тржишне карактеристике производа

Под тржишним карактеристикама се подразумевају све оне карактеристике на основу којих купац доноси одлуку о куповини дотичног производа.

У тржишне карактеристике спадају:

- Врста и сложеност производа
- Специфичне (обично само техничке и експлоатационе) карактеристике,
- Асортиман,
- Квалитет,
- Еколошке карактеристике,
- Дизајн, односно, допадљивост,
- Марка, односно, произвођач,
- Имиц производа, или марке,
- Земља порекла,
- Истицање да је производ домаћег порекла,
- Цена,
- Начин и рок плаћања,
- Паковање и амбалажа,
- Датум производње,
- Радни век производа,
- Време употребљивости након отварања, начин израде, серијски број, начин израде,
- Серијски број,
- Препознатљивост и заштита производа,

- Година оснивања компаније (произвођача),
- Проспектни и каталогски материјал,
- Упутства за употребу и одржавање,
- Маркетиншка подршка,
- Доступност,
- Рок испоруке,
- Услови, место и начин испоруке,
- Гаранције,
- Техничка подршка,
- Сервис,
- Могућност пробе,
- Давање поклона и организовање наградних игара,
- Могућност бесплатне монтаже (ако се производ испоручује у расклопљеном стању) и
- Могућност замене и враћања производа. [1]

Врста и сложеност производа зависи од развојне политике и технолошке оспособљености произвођача, као и од захтева тржишта.

Производи вишег степена сложености захтевају сложенију технологију израде, са којом не располажу сви произвођачи, па је и цена таквих производа већа, а конкуренција знатно мања. Због тога већина произвођача настоји да производи што сложеније (скупље) производе на којима је зарада знатно већа. На пример, произвођачи ексера остварују знатно мању зараду од произвођача авиона. [1]

Специфичне карактеристике производа зависе од врсте производа, тако да је:

- Код радних машина, најважнији је капацитет, тачност, степен аутоматизације и степен искоришћења машине и сл.

- Код мерне опреме, важна је осетљивост, тачност и стабилност показивања, начин читавања, могућност израде записа и сл.
- Код транспортних средстава, важан је дизајн, лако управљање, мала потрошња горива, велики степен искоришћења мотора, што нижи степен загађења човекове околине (издувним гасовима и буком), безбедност, комфор, мала маса, једноставно одржавање и сл.
- Код апарата за домаћинство, важан је дизајн, једноставно руковање, једноставно одржавање, лако растављање и састављање, безбедност, низак ниво буке, висок степен искоришћења, ниска цена и сл.
- Код спортске опреме, важан је дизајн удобност, ниска цена лако одржавање и сл. [1]

Неоспорно је да на тржишту знатно бољу позицију имају производи који раде са већим степеном искоришћења, или мањом буком и сл.

Асортиман производа представља скуп производа (артикала) које један произвођач, у датом тренутку, нуди на тржишту. Наиме, да би се задовољиле потребе купаца произвођачи су принуђени да имају широк производни програм, тј. да нуде широк асортиман производа (више линија производа, мада свака линија може имати и више подлинија, у оквиру којих се налази више артикала). То, наравно, утиче на повећање трошкова производње, због великог броја сировина, полупроизвода, алата, залиха готових производа и сл. тако да су произвођачи, у суштини, заинтересовани за што ужи асортиман и што веће серије. Што се тиче асортимана он се разликује по ширини, дубини и висини, мада он, практично, може да има n – димензија. Ако се посматра моторни редуктор (под редуктором се подразумева механизам намењен за смањење броја обртаја), он се може израђивати у више линија, као зупчасти, пужни зупчастопужни, итд. и то се назива „ширином асортимана“.[1]

Квалитет производа представља способност производа да задовољи захтеве и очекивања купаца. Квалитет производа искључиво зависи од произвођача, тј. његових стручних и технолошких могућности, као и његове тржишне оријентације, односно циљне групе купаца за коју је дотични производ намењен. Наиме, сви произвођачи теже да произведу што квалитетније производе, међутим, многи нису у стању да то ураде, из једноставног разлога што то не знају, или што, обично из финансијских разлога, не могу,

јер не располажу са одговарајућом технологијом. Тада су ти произвођачи принуђени да своје производе пласирају по нижој цени, и на оним тржиштима која су још увек заинтересована и за производе таквог нивоа квалитета, тј. на оним тржиштима која још увек нису у могућности да купују скупље и квалитетније производе. Наравно, уз сваки квалитет иде и одговарајућа цена. [1]

Еколошке карактеристике (постојање могућности загађења воде, ваздуха и земљишта) код све већег броја купаца имају велики утицај на избор производа, мада данас многи позитивни законски прописи и не дозвољавају изношење на тржиште производа који загађују или прекомерно загађују животну средину. То је, поред осталог (несташнице нафте), и био основни разлог развоја хибридних аутомобила. [1]

Енергетска ефикасност, тј. рационално искоришћење енергије има изузетно велики утицај на пласман, не само због мањих трошкова експлоатације већ и због мањег загађења животне средине. Данас многи позитивни законски прописи и не дозвољавају изношење на тржиште производа са ниском енергетском ефикасношћу. [1]

Дизајн (облик, боја и графичка средства информисања) је, код готов свих производа, постао пресудан фактор од којег зависи њихова допадљивост, а тиме и пласман. Наравно, данас нема производа код којих допадљивост није битна, јер је у сваком случају увек боље видети леп (допадљив) производ од оног који то није. Данас, услед веома оштре конкуренције, дошло је до изједначавања квалитета и цене, у оквиру исте класе производа, пре свега, услед могућности тачнијих и свеобухватнијих прорачуна и могућности разних симулација рада и оптерећења, на рачунару, као и услед примене квалитетних материјала и савремених технологија израде, што је утицало и на изједначавање трошкова производње. Савремена организација рада, такође захваљујући примени рачунара, омогућила је скраћење и уједначавање рокова испоруке, тако да је допадљивост, односно, дизајн производа, у већини случајева, постао пресудан фактор од којег зависи пласман производа. [1]

Марка производа (бренд или робни жиг), представља кратак назив и знак производа, или произвођача, лак за памћење, изговор и читање, а служи за разликовање производа различитих произвођача. Једна компанија може имати више марке. Марка производа, тј. произвођач производа, има изузетно велики утицај на његов пласман. Наиме, компанија (марка) која је успела да се наметне тржишту посредством

квалитетних производа и/или рекламе, утиче на купце да се опредељују (или због квалитета или због престижа) за куповину производа дотичне марке. [1]



Слика 2.1 Марка производа

Марка производа представља индустријску својину и њена заштита је регулисана законом. Заштићене марке имају исписано велико слово *R* (у кругу, обично горе, на крају текста марке, мада то није и правило), или исписан текст „*Registered Trade mark*“, како би се дало на знање да је марка заштићена, чиме се жели спречити њено присвајање и имитација. [1]

Имиц производа преставља мишљење о производу, које је изграђено рекламом, или је наметнуто високим квалитетом производа, или добрим дизајном, или амбалажом и сл., које утиче на купце да се одреде за куповину производа дотичне марке. Треба разликовати имиц производа (*Product – image*) од имица марке (*Brand – image*), мада су они у веома чврстој међусобној вези. Имиц производа има изузетно велики утицај на њихов се може утицати адекватном промоцијом, добром сервисном службом, давањем гаранције за квалитет производа, давањем кредита и сл. [1]

Земља порекла има велики утицај на пласман производа, јер постоји формирано мишљење да поједине земље имају веома квалитетне производе, док за неке друге влада супротно мишљење. У случају да се процени да би навођење земље порекла могло позитивно да утиче на пласман производа онда се то обавезно наводи, док се у супротно обично не наводе никакви подаци, мада је то законска обавеза. [1]



Слика 2.2 Земља порекла производа

Истицање да је производ домаћег порекла може, у већини случајева, да има утицај на пласман производа јер је већина купаца спремно да подржи акцију „купујмо домаће“, или „најбоље из Србије“ или „најбоље из Војводине“. Због тога поједини произвођачи то посебно истичу на својим производима. [1]

Цена је веома веома важан фактор од којег зависи пласман производа, међутим, ако је обезбеђен добар квалитет и дизајн, цена углавном није спорна па се зато данас квалитету и дизајну и посвећује тако велика пажња. Цена производа је тржишна категорија, на коју дизајнер имају великог утицаја преко квалитета производа и трошкова производње, али они на њу директно не утичу. Она зависи од оријентације и циљева компаније, тако да она може бити и знатно већа од стварних трошкова производње, када нема конкуренције па се може ићи и са већом ценом и тиме већом зарадом, или знатно нижа, када постоји конкуренција и када се нижом ценом, без или са веома малом зарадом, жели освојити неко ново тржиште. [1]

Начин и рок плаћања такође могу да утичу на избор производа. Није све једно да ли се роба мора платити у готовини, одједном и одмах или одложено, на кредит. Кредитирање купаца, у великом броју случајева, представља основни предуслов за успешну реализацију производа. Наиме, знатан број потрошача се не би могао појавити као купац појединих производа ако им се не би омогућила куповина на кредит или на одложено плаћање. На тај начин, поједини произвођачи обезбеђују себи сталну клијентелу потрошача. [1]

Паковање (начин стављања производа у амбалажу) **и амбалажа** представљају веома важан инструмент маркетинга. Наиме, добро одмерено паковање (појединачно, породично или групно) и добро дизајнирана амбалажа, привлаче већу пажњу купаца и имају веома велики утицај на пласман производа. [1]

Датум производње или датум до којег се производ може користити, за један шири круг производа, не само прехрамбене индустрије, има веома велики значај, па се због тога, на производу и/или његовој амбалажи, то посебно истаче. Датум, односно, година производње говори о свежини производа, његовој актуелности и сл. тако да купци данас том фактору посвећују велику пажњу. [1]

Радни век производа говори о времену рада, тј. трајности производа, и он може имати великог утицаја на одлуку купца при куповини, па се, када се оцени да је то потребно, он посебно истиче на производу, односно његовој амбалажи. [1]

Време употребљивости након отварања, тј. навођење времена употребљивости производа након његовог отварања, може код неких производа, имати велики утицај на пласман. [1]



Слика 2.3 Утиснуто време употребљивости након отварања на паковању

Начин израде, тј. навођење начина израде, за поједине врсте производа може да има велику предност при продаји. На пример, навођењем да се неки производ „израђен ручно“, обично значи да се израђује са већом пажњом и да му је квалитет већи. То се наглашава код производа који се раде у малим серијама, нпр. престижних аутомобила, ципела, цигара, сира, сапуна и сл. [1]

Серијски број, за велики број производа, представља важну информацију, не само у случају рекламација и препознавања производа, већ често говори о већем престижу купца. [1]



Слика 2.4 Утиснут серијски број на паковању

Препознатљивост и заштита производа, представљају специфичне ознаке и својства производа, по којима се они разликују од осталих (нпр. земља порекла или начин израде и сл.), посредством којих произвођачи покушавају да се заштите од плагијатора, обично холограмима и разним другим средствима заштите, нпр. специјалним облицима амбалаже, или посредством облика затварача и сл. [1]

Година оснивања компаније, која се посебно наводи на производу и/или његовој амбалажи говори о искуству компаније и код неких производа може имати велики утицај на њихов пласман. [1]

Перспективни и каталогски материјал и интернет презентација, представљају основу без које се не може ни замислити продаја, па се из тог разлога изради тих докумената данас посвећује изузетно велика пажња. [1]

Упутства за употребу и одржавање, су законска обавеза и важан пратилац сваког производа, без којих, практично, није могуће изнети производ на тржиште. Упутства могу представљати посебне документе, или се једноставно могу исписати на амбалажи производа, или се могу приказати у виду пиктограма, или слике. [1]



Слика 2.5 Упутство за употребу означено на паковању

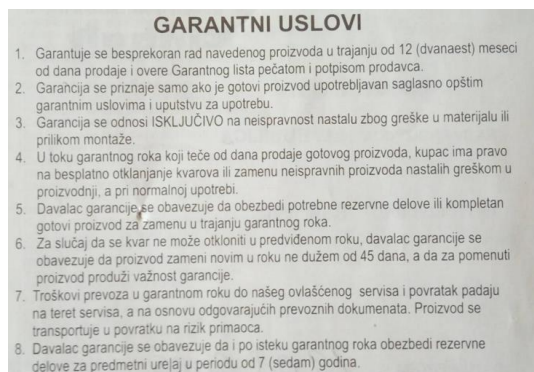
Маркетиншка подршка подразумева непрестане промотивне активности, које се врше са производом, како би се подстакла његова продаја. Без тих активности не може се очекивати успешан пласман ни једног производа. [1]

Доступност представља могућност да се производ купи на свим оним местима где постоје заинтересовани купци за тим производом. Веома је важно обезбедити високу доступност производа јер тиме расте могућност њихове продаје. [1]

Рок испоруке представља пресудан фактор од којег зависи да ли ће се купац одлучити за куповину дотичног производа или не. Уговорима се, обично дефинишу тзв. пенали или пак премије што може имати великог утицаја на успешно пословање компаније. [1]

Услови, начин и место испоруке могу имати велики утицај на избор производа. Наиме, поједини производи се могу испоручити тек при уплати целокупне суме, или по уплати аванса, или по уплати прве рате, или одмах, са одложеним плаћањем. При томе, начин испоруке (авионом, камионом, железницом) као и место испоруке могу имати великог утицаја на коначан избор производа, посебно код кабасте робе, намештаја, апарата за домаћинство и слично. [1]

Гаранција представља посебан вид продајне услуге којом се рекламира нови производ и штити купац. Она сугерише да је производ очекиваног нивоа квалитета и да се у њега може имати пуно поверење. По важећим законским прописима гаранција треба да износи бар две године од дана куповине и да ће све евентуалне неправилности које настају као последица фабричке грешке произвођач отклонити о свом трошку. У случају да се квар не може отклонити у законски предвиђеном року произвођач је дужан да купцу замени купљени производ новим. [1]



Слика 2.6 Гарантни услови датог производа

Техничка подршка представља пружање техничког савета приликом куповине, уградње, уходавања и током целокупног периода коришћења производа. Обично се врши директним контактом или телефоном или преко интернета. [1]



Слика 2.7 Техничка подршка означена на паковању

Сервис представља пружање услуге купцу новог производа, приликом његове уградње, пуштање у погон и уходавања, као и у случају да дође до његовог отказа или неке неисправности у току рада под гаранцијом. Његова улога је, да на индиректан начин промовише производ и да служи као заштита купцу. Тешко је веровати да ће се купац одредити за куповину неког новог производа ако нема обезбеђен добар сервис. [1]



Слика 2.8 Сервис

Могућност пробе може имати великог утицаја на коначан избор производа, не само код прехранбених производа, на пример чоколаде већ и код куповине техничке робе, на пример аутомобила. [1]

Давање поклона и организовање наградних игара, може значајно подстаћи продају појединих врста производа. Наведене активности су посебно интересантне при првој куповини, како би се купци лакше одлучили за куповину. [1]

Могућност бесплатне монтаже купљених производа, ако се производи испоручују у растављеном стању, може имати великог утицаја на лакше одлучивање за куповину дотичног производа. На ту могућност треба благовремено указати купцу пре доношења коначне одлуке о куповини. [1]

Могућност замене и враћања купљеног производа, у многим случајевима може да има великог утицаја на купце да се лакше одлуче за куповину дотичног производа. Наиме, у случају да производ не испуњава њихова очекивања потребно је предвидети могућност замене производа, са неким другим, или враћање новца. [1]

На основу изнетог може се закључити да коначан избор производа у великој мери зависи од готово свих наведених карактеристика.

2.2 Фактори који утичу на дизајн

У оквиру индустријског дизајна, у циљу иновирања производа, обавља се селекција и анализа релевантних података и фактора како би се усавршиле његове функције и побољшао квалитет. Да би се решио проблем који није решен или да би се обезбедило ефикасније решење, треба узети у обзир да дизајн производа зависи од великог броја фактора, на пример, у машинству од:

- Функције,
- Врсте материјала,
- Ергономских захтева,
- Сигурности функционисања,
- Естетских захтева,
- Величине серије (унификација),
- Намене,
- Руковања,
- Степена аутоматизације,
- Потрошње енергије и других. [1]

У даљем раду неће бити описани сви фактори који утичу на дизајн производа, већ само они који у највећој мери утичу на дизајн производа – индустријски миксер.

2.2.1 Функција

Фактор који има највећи утицај на облик производа је његова функција јер што је функција сложенија и што производ може да обави више функција, тиме је његов облик сложенији, а цена већа, али то не мора увек да буде случај. Утицај функције на изглед и облик се може применити на свим производима. Као пример узети су електромотор, спојница и универзални редуктор чији се облици разликују услед различитих функција које обављају. Функција електромотора је да покрене радну

машину, спојнице да споји електромотор са редуктором односно да обезбеди пренос снаге са једне компоненте на другу, а улога редуктора да смањи (редукује) број обртаја електромотора како би се постигао жељени број обртаја. Како производ у великој мери зависи од функције потребно је дефинисати све елементарне функције како би се што боље испунили постојећи захтеви. [1]



Слика 2.9 Пример електромотора (1), круте спојнице (2) и универзалног зупчастог редуктора (3)

2.2.2 Врста материјала

Различити материјали имају различиту цену, из тог разлога се увек настоји да се избегне примена скувих материјала или да се бар сведе на што мању меру. Врста материјала има велики утицај на формирање и цене и коначног облика производа. Код употребе скувих материјала настоји се да се утрошак истог сведе на минимум без обзира на сложеност израде производа, код употребе јефтиних материјала се води рачуна да израда буде што једноставнија, а утрошак материјала није толико битан. [1]

2.2.3 Маса

Маса има изузетно велики утицај на трошкове производње не само у машинству него и шире па се због тога овом фактору посвећује велика пажња. Настоји се да утрошак материјала буде што мањи јер се тиме смањују и трошкови у производњи. Најједноставнији начин да се смањи утрошак материјала је уклањање материјала на бочним ивицама где оптерећења нису велика.

Постоје и производи код којих је смањење масе неопходно како би се побољшала функционалност без обзира што се у тим случајевима повећавају трошкови производње. То је случај код разних кућних апарата, разних алата, транспортних средстава као што су авиони и аутомобили и других.

Такође постоје и производи код којих је потребно додатно повећати масу како би се побољшала функционалност. Пример за овај случај може се пронаћи у групи возила код којих је потребно обезбедити већу вучну силу као што су трактори и локомотиве. Некада се повећање масе остварује додавањем тегова што је случај код дизалица где се користе тегови у облику бетонских плоча. [1]

2.2.4 Ергономски захтеви

Ергономија је научна дисциплина која изучава функционалне могућности човека у току процеса рада и дефинише потребне услове за стварање осећаја потпуног комфора и оптималне услове за високопродуктиван рад. Да би се употреба производа учинила што пријатнијом и да би се успоставио хуман однос између човека и производа, неопходно је обезбедити да сви делови, који су у непосредном контакту са корисником, буду прилагођени човеку, тј. његовим моторним способностима. Обезбеђење оптималних радних услова није везано само за димензије производа и активну силу коју је потребно уложити да се оствари функција производа, већ и са низ других фактора. На пример, у процесу примене производа на човека делује: бука, вибрације, температура, атмосферски притисак, осветљеност, прашина и сл. [1]

2.2.5 Намена

Дизајнери морају бити детаљно упознати са основном наменом производа како би могли да дефинишу производ, који ће моћи да задовољи у потпуности постављене захтеве корисника. Код појединих врста производа велика је разлика између производа малог капацитета намењених за појединачну (индивидуалну) примену, од производа великог капацитета, намењених за групну (централну) примену. Разлика се огледа пре свега у њиховом капацитету, димензијама, начину извођења, начину покретања и цени. [1]

2.2.6 Једноставно руковање

Изузетно је важно да конструкцијом производа буде обезбеђено једноставно и логично руковање, или, ако оно по природи ствари не може да буде једноставно, да је израђено једноставно упутство за руковање. Оваквим приступом дизајну обезбеђује се лако коришћење производа а то у великој мери може да утиче на њихов имиџ и пласман. Једноставним руковањем се спречава могућност настанка несрећа или оштећења производа. [1]

2.2.7 Безбедност

Поједини производи могу бити извор опасности за кориснике, зато су дизајнери дужни да предузму одговарајуће конструкционе захвате којим ће спречити могућност настанка несреће. То могу учинити уградњом одређених заштитника и посебним натписом на самом производу и одговарајућим упутствима за експлоатацију, и евентуалном обуком, упозоре непосредне кориснике на постојећу опасност.

Уобичајени извори механичких несрећа су обртни делови машина, који се морају изоловати од околине постављањем оклопа или заштитне мрежице и сл. У случају да се поставља заштитна решетка, димензије процепа морају бити такве да се спречи могућност проласка руке и прстију.

Поред наведених механичких извора опасности постоје и електрични, термички, повишене вибрације, бука, разна испарења итд. [2]

2.2.8 Естетски захтеви

Изглед није подједнако значајан код свих врста производа, али нема таквих производа где он није важан. У зависности од функције и намене производа одређује се његов значај.

Наиме, од једне четвртасте форме и велике количине материјала, погодним захватима може се пуно постићи на побољшању општег изгледа производа и, посебно смањења утрошка материјала, што је данас такође изузетно важно. Заобљивањем ивица добијају се мекане форме које задовољавају укус већине посматрача а тиме се доприноси смањењу утрошка материјала. [2]

2.2.9 Степен аутоматизације

Степен аутоматизације има велики утицај на функционалност и пласман производа, мада он директно утиче и на структуру и цену производа. Што је степен аутоматизације већи, корисник се више ослобађа физичких активности, на пример, аутоматски мењач, аутоматско централно закључавање, електронски уређаји за аутоматско одржавање константне брзине, итд. [2]

2.2.10 Начин израде и технологичност

При дефинисању облика производа треба имати у виду како ће се тај производ израђивати. У машинству се делови могу израђивати на више начина: ручно или машински. Да би се олакшала производима се дају такви облици који ће се најлакше моћи изградити предвиђеним поступком израде уз минималну количину отпада. Ако је тај захтев испуњен, онда се за такве производе каже да су технологични.

Да би се производ израдио лакше и исплативије, потребно је применити поступак симплификације или стандардизације.

Симплификација подразумева смањење броја делова и производа, кад год је то могуће. Једноставнији производ је лакше направити, трошкови су мањи и могуће је добити бољи квалитет.

Стандардизација се односи на коришћење заједничких и заменљивих делова, како би могао да се добије већи асортиман производа по знатно нижој цени, као и да се обезбеди већа флексибилност. [1]

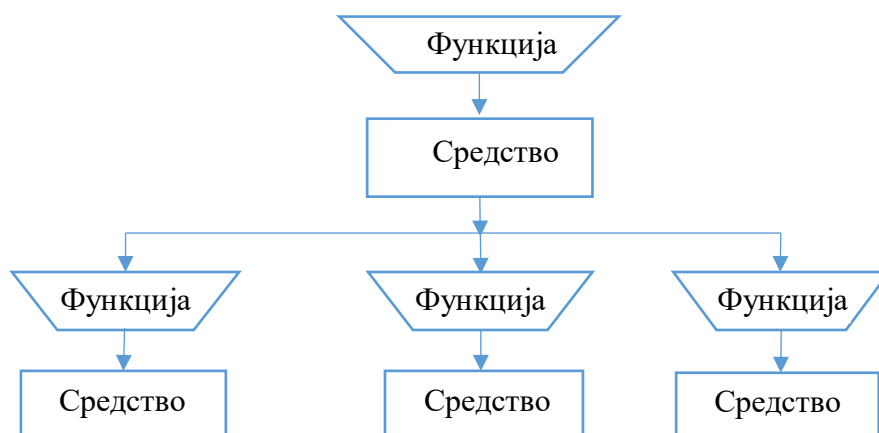
2.3 Елементи и принципи дизајна производа

Током развоја производног процеса потребно је применити елементе и принципе дизајна који поспешују развој новог производа који је претходно дефинисан. Производ својствима дизајна делује на емоције корисника и остварује одговарајуће ефекте на околину. Циљ је да ови ефекти делују подстицајно на кориснике и да унапређују животну и радну средину. Развијањем позитивних емоција код корисника техничких система ослобађа се радна енергија, подстиче предузимљивост, креативност, повећава продуктивност и остварују други ефекти од значаја за експлоатацију техничког система. Осим тога естетска својства производа остварују ефекте на околину на тај начин што неће доприносити стварању неповољног амбијента у естетском смислу. Својим изгледом (облик, боја итд.) треба да се уклопе у амбијент и да га оплеме, да би радна средина деловала подстицајно. [2]

За стварање новог производа, као што је индустријски миксер, корисно је пре самог конципирања производа ускладити све утицајне елементе и применити све принципе дизајна. Основни елементи и принципи дизајна производа дефинисани су посебно јер је њихова примена за нови производ веома значајна. [1]

2.3.1 Структура производа

Под структуром производа подразумевају се компоненте из којих се састоји дефинисани производ. За формирање структуре производа потребно је применити дијаграм „функција – средство“, који је приказан на слици 2.10.



Слика 2.10 Приказ дијаграма „функција – средство“

Првенствено је потребно дефинисати све основне и помоћне функције које треба дати производ да изврши, а затим се дефинишу компоненте које ће обављати те функције. После дефинисања структуре, потребно је извршити њену корекцију како би се утврдио положај појединих компонената у погледу функционалности дефинисаног производа. [1]

2.3.2 Композиција

Композиција производа дефинише распоред елемената структуре датог производа. Положај појединих елемената, поред њихове дефинисане функције, у великој мери зависи од ергономских и безбедоносних захтева. Такође, зависи и од жељеног изгледа производа због чега се поједини елементи при пројектовању морају изместити чиме се постиже жељени естетски изглед. На основу овога потребно је формирати организациону структуру производа односно положај појединих елемената у зависности од њихове функције као и естетског изгледа.

Организациона структура може се вршити у једној равни, али и у простору у зависности од активне хоризонтале, вертикале или активног нагиба. Код организовања структуре веома је важан избор места на којима се постављају поједини елементи композиције. [1]

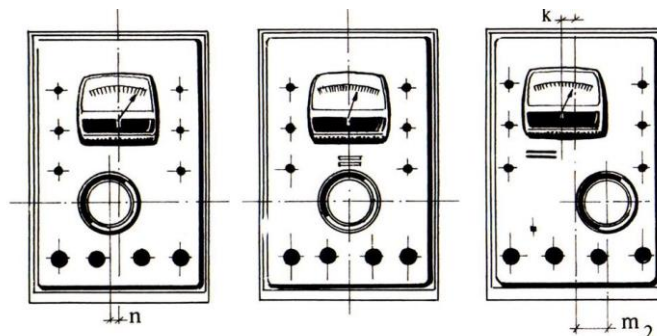
2.3.3 Равнотежа

Равнотежа се визуелно може представити у мерним односима и значењима количине и величине датих елемената. Најчешће се може изразити у односу на замишљену симетралу и може бити формална или неформална. Формална равнотежа представља симетричност која је остварена у односу ја једну или више оса симетрије по свим елементима масе, димензија и материјала. Најчешће овај облик равнотеже оставља утисак стабилности и функционалности.

Равнотежа зависи од расподеле масе у односу на дефинисано средиште и често је условљена поклапањем положаја тежишта и средишта.

Када је реч о неформалној равнотежи композиционе форме с једне стране одговара различита форма са друге стране тако да симетрије нема. [1]

Композициона равнотежа представља положај елемената структуре која се поред дефинисаних хоризонтала и вертикала морају организовати тако да се спречи груписање компонената структуре.



Слика 2.11 *Изглед композиционо неуравнотежене форме командне табле и могућих начина композиционог уравнотежавања*

Композициона равнотежа се најјасније може уочити на основу примера који је приказан на слици 2.11, где се може видети изглед неуравнотежене форме и могућности примене композиционог уравнотежавања. [1]

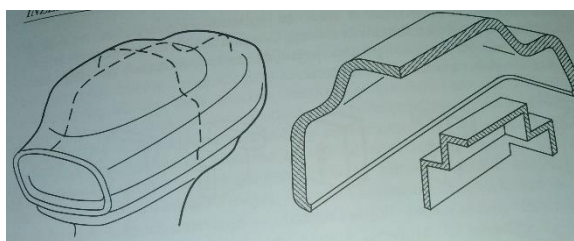
2.3.4 Симетрија

Симетрија представља постављање компонената структуре као и детаља на производу тако да утицај изгледа производа утиче на композициону равнотежу. Због тога се увек настоји да се производи израђују као симетричне форме. Поред тога потребно је пазити да нису сви облици динамични, тј. да су само асиметричне форме оне које дају утисак кретања. Карактеристично за асиметричну форму јесте да је потребно обезбедити композициону равнотежу, правилним размештањем неких елемената или другачијим дефинисањем боја. Ако није могуће постићи симетричну форму, онда је потребно настојати да се створи довољно велика асиметрија, јер се у супротном одаје утисак да је у питању грешка при изради производа. [1]

2.3.5 Елементи форме

Форму односно облик дефинишу тачке, линије и површине. Хармонија и ритмичност усклађивања ових елемената су основни циљеви њиховог компоновања. У формирању ових композиција од нарочитог су значаја композиције развијене код биолошких система. Композиције линија на листовима дрвећа, на крилима инсеката, на таласима мора важна су инспирација у компоновању елемената форме (слика).

Осим линија, по одређеним правилима се компонују и геометријска тела уз одговарајућу хармонију, ритмичност, сразмеру и сл. Ритмичним, хармонијским и сразмерним компоновањем формира се просторни облик машине или компоненте машинског система. Иза тога следи формирање композиције спољних линија и површина. По правилу код просторних система као што су машински, развијају се и дубинска естетска својства која подразумевају облике контура попречних пресека, шупљина и др. Хармонијско и ритмично компоновање у овим случајевима мора осим функције система да уважава и технолошке аспекте тј. могућност и погодност за реализацију развијених облика. На слици 2.12 наведен је пример кућишта које је ради реализације функције у првом кораку компоновано од призматичних облика са зидовима одговарајуће дебљине. У следећем кораку су површине и контуре трансформисане у композицију вишег нивоа естетске вредности. Дебљине зидова и радијуси заобљења су усклађени са габаритним мерама, материјалном и начином израде. Израда је могућа дубоким извлачењем лима, затим ливењем од ливеног гвожђа, од челика, лакких метала, пластичне масе или да се изради од композитног материјала. Свака од наведених израда и материјали доприносе и варијацији остварене композиције облика и димензија. [2]

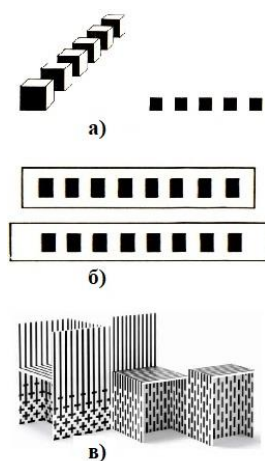


Слика 2.12 Трансформација композиције геометријских тела у композицију линија и површина

Формирање композиције површина, линија, тела и боје остварује се на различите начине, почев од скицирања, вајања односно израде модела, затим изградом компјутерских модела, коришћењем виртуелне реалности или просторних штампача. Скицирање је најједноставнија и најстарија метода. Велики број слободних скица доприноси стварању низа варијанти композиција, било да је реч о конструкцијским детаљима или о машинским системима у целини. [2]

2.3.6 Ритам

Да би се избегла монотоност композиције практикује се примена различитих детаља по облику, величини и боји. У зависности од сложености тих детаља и начина њиховог понављања разликује се и сложеност ритма. Ритам се може развијати по хоризонтали, вертикали, дијагонали или кружници и у сваком од тих случајева он има велики утицај на композицију конструкције, пре свега на динамику. Ритам, код посматрача, изазива посебан чулни доживљај због чега се често користи у дизајну. На основу слике 2.13 може се уочити разлика ритмичког понављања у различитим случајевима.



Слика 2.13 Утицај ритма на: а) распоред; б) место почетка и завршетка; в) принцип репетиције

Примери примене ритма су уочљиви у скоро сваком производу, у зависности од начина примене елемената који означавају ритам, толико и зависи његово визуелно дејство на посматрача. [1]

2.3.7 Контраст

Под контрастом се подразумева стварање одређене супротности на производу, често у циљу акцентовања појединих детаља на њему. Контраст се може створити величином, обликом, бојом, усмереношћу и осветљеношћу.

Контраст се често примењује у дизајну у циљу јачег истицања појединих особина производа. То је један од главних инструмената композиције, кроз који може да се побољша експресивност производа. То се постиже употребом различитих материјала или различитих обрада површине материјала – полирање површине и грубе текстуре, мат и сјајних површина.

Контраст треба да буде умерен, јер престоги контрасти могу визуелно да наруше композициону равнотежу, а потпуни недостатак контраста да створи монотонију. [1]

2.3.8 Боја

Боја је изузетно важан елемент производа, којем се данас посвећује посебна пажња, не само да би се побољшао естетски изглед производа, већ да би се кориснику скренула пажња на функцију појединих елемената, на опасности које евентуално прете од њих, као и да би се извршила заштита производа од већине штетних спољашњих утицаја.

Боја има изузетно велики емоционално - психолошки утицај на човека, тако да она, на пример, при куповини може да утиче на избор производа, или на повећање продуктивности, при раду са правилно обојеним машинама, на стварање боље радне атмосфере, као и на повећање безбедности на раду. Треба имати у виду да у различитим културама боје имају другачија значења, па боја мора бити прилагођена тржишту, односно циљној групи купаца.

Контраст боја је однос различитих боја на различитост квалитета елемената, као и субјективни осећај о елементу који боја ствара.

Утицај боје на посматрача дефинише и квалитет израђеног производа. Уколико је посматрач задовољан визуелним изгледом онда се и сви остали фактори укључују у успешност производа на тржишту. [1]

Уклапање техничког система у окружење такође се у значајној мери остварује посредством боје. Технички системи су по правилу реметилачки чинилац међусобно

усклађених својстава природне средине. Бојом, обликом, материјалом и другим чиниоцима ови системи могу бити уклопљени у окружење тј. могу бити остварене претпоставке еколошког дизајна. Осим тога бојом као што је бела која одбија светлост или црна која апсорбује топлоту, може се остварити и реализација функције система. [2]

2.4 Животни век производа

Када је реч о „животу“ производа потребно је разликовати неколико врста живота о којем је реч. Први и најзначајнији животни век производа јесте живот код произвођача. Овај временски период представља припремни период у развоју и истраживању који се надовезује даље на период производње и крајњег завршног производа. Од саме појаве производа створеног од идеје дизајнера као и целокупном његовом развоју до крајње фазе јављају се утицајни фактори којима се дизајнери воде. Кроз производњу производа дизајнери посвећују пажњу његовим економским условима како би створили што боље пословање. У завршном периоду поред веома кратког периода производе се и резервни елементи у зависности од производа или достављених наруџби.

Живот производа на тржишту односно „животни циклус производа“ представља сам временски период постојања производа на тржишту од почетка његове појаве кроз економске услове који обезбеђују повољно пословање. Овај период се поклапа са временом проведеним код произвођача јер су међусобно индиректно повезани. Основни циљ оваквог постојања производа дефинише стварање и опстајање производа на тржишту, и његова продуктивност под утицајем конкуренције. Сваки животни циклус производа зависи и од економске снаге произвођача, отворености тржишта и интензитета конкуренције. На основу овога постоје фазе које се могу разликовати код свих производа и то фаза увођења, фаза раста, фаза зрелости и фаза опадања, мада то не значи да сви нови производи пролазе кроз исти пут и да доживљавају све фазе животног циклуса.

Живот у складишту представља временски период током којег се производ налази у фази мировања. Под мировањем производа сматра се период током транспорта и време проведено у продавници. Код неких производа овај период не постоји, док код других је веома дуг. Овај период се јавља кроз све фазе живота производа.

Живот производа код купца обухвата период од његове куповине па све до његовог потпуног искоришћења или повлачења из употребе. Углавном се тежи да се

продужи век експлоатације производа тако што се након искоришћења врши ремонт како би и даље могао да се користи код истог или неког другог купца.

Живот након експлоатације представља период од његовог престанка вршења функције до рециклаже уколико је производ адекватан за рециклажу. Данас је овај период веома утицајан од почетка производње и примењује се у што већој мери јер се рециклажа сматра једним од битних фактора квалитета производа.

Лични живот производа почиње од тренутка набавке материјала, његовом изработом, могућим складиштем затим продајом и експлоатацијом а завршава се његовом рециклажом. Током личног живота сваког производа постоји адекватан записник, најчешће су то сервисне књижице.

На основу свега претходно реченог, сам процес стварања производа уско је повезан са свим утицајним факторима чак и након престанка његове употребе, јер се повратне информације добијене од купца могу искористити за стварање новог производа.

[1]

3. Миксер

Миксер је кухињски уређај којим се лако рукује и за чију употребу нису потребна специјализована знања. Користи се за мешање хране одн. сједињавање. Састоји се од пластичног кућишта, електромотора, зупчаника, прекидача са регулатором брзине, мешалица и кабла за прикључивање на електричну мрежу. Електромотор на свом вратилу има пужни навој који покреће пужне тачкове. Њихов задатак је да смање број обртаја, а повећају снагу на мешалицама и обезбеде промену угла на мешалицама. Сет алата за мешање састојака помаже у аутоматизацији понављајућих задатака мешања, мућења или ударања. [4]

3.1 Историја

Претходник електричног миксера је нешто што свака кухиња сигурно има барем једну – жица за мешање. Ипак, сама жица је релативно нова у свом модерном облику. Пре 19. века, спајале су се гранчице, обично са дрвета јабуке или брескве да би се створило средство налик на метлицу, али његова сврха била је више да тесту да мирис дрвета, а не да стварно меша састојке. Посао мешања обично је ишао у руке куvara. Тек средином 19. века жица за мешање је изумљена у Француској као помоћ у кувању и накнадно представљена масама.

Као што је случај са многим проналасцима, када је жица за мешање почела да добија на популарности у Европи и иностранству, мисија многих постала је стварање механичког уређаја који ће мешање и мућење учинити још ефикаснијим. Различити проналазачи имали су различите идеје о томе који би био најбољи дизајн за тај посао, али велика већина приписује прву механизовану мешалицу Ralph Collieru, лимару из Baltimorea, у држави Mariland, који је у децембру 1856. године патентирао такозвани “Egg Beater” са ротирајућим деловима. [5]



Слика 3.1 *“Egg Beater” са ротирајућим деловима*

Колијеров изум био је револуционаран из два разлога: прво, учинио је тачно оно што је намеравао и учинио поступак мућења јаја лакшим него што је икада раније био, а друго, изазвао је револуцију. Његов зупчasti механизам био катализатор за бројне алате које свакодневно користимо, укључујући бушилице и аутомобилске мењаче.

Следећа верзија миксера је за разлику од Колијерове ручне мешалице била фиксирана у лонцу. То је био изум британског проналазача Е.Р. Griffith-а настао 1857. године. [4]



Слика 3.2 *Грифитова мешалица са посудом*

Прву мешалицу са електричним мотором изумео је Американац Rufus Eastman 1885. године.

1908. године Herbert Johnson амерички инжењер компаније Hobart Manufacturing Company, посматрао је пекара како мукотрпно меша велику количину теста металном кашиком.

Одлучан да створи механички уређај за мешање, оно што је Џонсон изумео, револуционирало је Истменову електричну мешалицу. Мешалица је била јединствена због свог концепта „планетарног дејства“, где мешач помера посуду кружним покретима у једном смеру, док се жица окреће у супротном смеру и тиме је скратио посао од 15 минута на 15 секунди. [5]

3.2 Врсте миксера

3.2.1 Ручни миксер

Ручни миксер је ручни уређај за мешање. Ручица је постављена на кућиште у којем се налази мотор. Мотор покреће ударце који су уроњени у храну да би извршио акцију мешања. Мотор мора бити лаган јер га корисник подржава током употребе. Корисник може користити било који одговарајући кухињски контејнер за држање састојака током мешања. [6]



Слика 3.3 Ручни миксер

3.2.2 Спирални миксер

Спиралне мешалице су специјализоване за мешање теста и нису идеалне за функције попут мућења или мешања других састојака. Састоје се од мешалице у облику спирале која остаје непокретна, док се сама посуда окреће. То доводи до ефикасније методе мешања теста, а често омогућава спиралним мешалицама да мешају тесто исте величине много брже и са мање подмешаног теста од планетарног колеге на сличан погон. Будући да су спиралне мешалице у стању да мешају тесто са мање трења мешача од планетарних мешача, тесто се меша не повећавајући толико температуру, што је пожељно како би се осигурало да тесто може правилно да нарасте.

Спиралне мешалице су такође флексибилније у погледу мешања различитих количина теста - ако желите да мешате мање серије теста, не морате да мењате посуде или мешалице. Уобичајено је да веће пекаре, пицерије и комесари користе спиралне мешалице за мешање својих већих серија теста. [6]



Слика 3.4 Спирални миксер

3.2.3 Планетарни миксер

Планетарне мешалице састоје се од посуде која остаје статична, док се мешалица брзо помера око посуде да би помешала њен садржај. Сматра се да су планетарни миксери свестранији од њихових спиралних колега и могу се користити за мешање широког спектра састојака. Поред тога, можете користити планетарни миксер за бичевање и мешање, што се не може урадити спиралним миксером. Лоша страна је што планетарне мешалице нису тако добре у мешању крутих, већих серија теста, а промена величине шарже теста захтевало би замену мешалице и посуде за мешање. [6]



Слика 3.5 *Планетарни миксер*

4. Конструисање производа

4.1 Технички задатак и листа захтева

Улаз у процес конструисања подразумева дефинисање техничког система на нивоу описа. Идеја за ново техничко решење разрађује се дефинисањем у првом реду функционалних захтева које технички систем треба да задовољи и низ услова и ограничења у виду „захтева“ који би морали бити задовољени или „жеља“ које треба да буду задовољене по могућности. Резултат ове прве фазе конструисања је технички задатак који представља дефиницију пројектног задатка која обухвата одговоре на питање ШТА систем треба да ради, КАКО да се реализује и ЗАШТО се реализује. [2]

Полазећи од техничког задатка треба, стваралачким радом, доћи до потпуне конструкције, тежећи да она буде оптимална с обзиром на постављене техничке и економске захтеве.

Често се дешава да је технички задатак (табела 1.) дефинисан од стране купца, али задатак конструктора је да разради задатак и да га усагласи са наручиоцима и извођачима. У поступку конструисања могу бити нађена рационалнија и боља решења која би захтевала измене и у самом техничком задатку, па стога технички задатак не треба сматрати догмом, већ треба оставити могућност да се може донекле изменити, ако то доноси одређена побољшања. [3]

Табела 1. Технички задатак

			ТЕХНИЧКИ ЗАДАТАК			Листова 1/1		
						Пројекат: Индустијски миксер		
Потребно је конструисати уређај који ће моћи да меша веће количине сировина. Такав уређај мора да има суд који би онемогућио изливање масе која се меша у суду. Спољашност уређаја мора да буде без оштрих ивица и ергономски обликована. Спољашња контактна површина мора да спречава проклизавање јер се ради о великим запреминама посуда. Монтажа алата треба бити једноставна. Тастера за контролу треба да има што мање и требали би бити једноставни за употребу. Естетски изглед треба уклопити у ентеријер просторија за прераду хране. Габарите је потребно изабрати тако да уређај задовољава потребе предузећа. Материјали за израду миксера се морају бирати тако да не утичу на масу која се мути. Алати морају бити направљени од нерђајућег челика јер долазе у контакт са храном. Електрични погон треба бирати тако да није бучан и да остварује велики број обртаја. Делове усвајати као стандардне ради лакше набавке и замене у случају квара (хаварије) и имати што мањи број делова у конструкцији.								
Израдио: Ана Милојевић				Одобрио/ла: Др Лозица Ивановић			Замењено са:	
Датум:	Назив тима:	Потпис одговорног лица:	Датум:	Име и презиме:	Потпис:			
22.09.2020	МКМ							

Правилно дефинисан технички задатак омогућава настављање планирања производа, тј. формирање листе захтева. Листа захтева је документ или шири елаборат којим се дефинишу сви услови за израду и експлоатацију техничког система. Она обухвата функционалне потребе, ограничења и услове који се користе током одвијања

целокупног процеса дефинисања структуре техничког система, а којих се реализатори процеса морају придржавати. Услед ризика да сваки од њих може бити реализован, разврставају се у најмање две категорије. Једну чине захтеви који се морају постићи, јер без њих производ не може да задовољи минималне услове. У другој су категорији жеље које када би се реализовале, циљеви због којих се уводи нови производ били би достигнути у знатно вишем степену. Баланс између „захтева“ и „жеља“ у листи захтева и корекција њеног садржаја током развоја новог производа је основа еластичности систематског приступа и линијског модела приказаног у табели 2. [2]

Табела 2. Листа захтева

Корисник 		ЛИСТА ЗАХТЕВА Индустријски миксер		Идентификација
				Лист
				Листова
Редни број	ЗАХТЕВ	Чврст захтев	Жеља	
	ФУНКЦИЈА			
1	- мешање теста;	*		
	ПОДАЦИ БИТНИ ЗА ИЗВРШЕЊЕ ФУНКЦИЈЕ			
2	- мешање хране различите густине у три-четири нивоа (млеко и шећер, брашно и вода)	*		
	- мешање различите запремине (20l)	*		
	- аутоматизација прилагођавање брзине	*		
		*		
	РАДНА СВОЈСТВА			
3	- запремина посуде 20l	*		
	- низак ниво буке	*		
	- брзина мешања у три нивоа		*	
	- могућност памћење последњег подешавања времена за сваку брзину		*	
	ЕРГОНОМСКА СВОЈСТВА			
4	- ергономски облик посуде	*		
	- штитник посуде	*		
	- без оштрих ивица	*		
			*	

	- ергономски зглобни лук - лако руковање.	*	*
5	ТЕХНОЛОШКА СВОЈСТВА - посуда и штитник од нерђајућег челика - систем планетарног мешања - могућност аутоматизованог подизања посуде - зупчаници и вратила израђени од термички обрађеног, очврслог легираног челика - кућиште преносника од ливеног гвожђа	* * * *	* * *
6	ЕКОНОМСКИ УСЛОВИ - примена стандардних делова - приступачност корисницима у зависности од примењених материјала и пратећих елемената. - доступност производа у више различитих варијанти дефинише цену производа усклађену према произвођачу	* *	*
Инжењер пројекта		Одобрио (оверио) / ментор	Замењено са:
Ана Милојевић		Др Лозица Ивановић	

Листом захтева се приступа разради конструкције полазећи од целине па до детаља.

4.2 Конципирање конструкције

На бази техничког задатка приступа се конципирању конструкције. Конципирањем идејног (принципског) решења машинског система утврђује се на ком принципу ће машински систем остваривати своју функцију. У оквиру прве фазе конструисања од Конципирање се састоји у разради варијанти могућих идејних глобалних решења конструкције и на основу анализе тих варијанти одабирању оптималне концепције. [3]

Степен стваралаштва у конципирању конструкције, у општем случају, зависи од тога да ли се ради о потпуно новој конструкцији, о реконструкцијама или еволуционим изменама постојећих решења (слика 4.1). [2]



Слика 4.1 Фаза конципирања дизајнерског решења

На почетку конципирања конструкције, мисли конструктора треба да буду усмерене на стварање новог и на тражење нових идеја, које поседују оригиналност. Концепције нових конструкција треба да су усмерене у будућност, а основна решења треба да се базирају на оном што је познато и најбоље данас. Тако се истовремено ствара ново и еволуционо мења постојеће.

У току процеса конципирања конструкције врши се избор основне шеме функционисања система, основних параметара концепције и раде се основне идејне скице. Конципирање у принципу треба вршити у више варијанти, а затим, у спроведеној анализи, оценити која ће од тих варијанти дати најбоље решење (табела 3.). Избор варијанти концепције изводи се првенствено са циљем да се задовоље све функције будућег система, а затим, у што већој мери, и остали технички и економски захтеви. На основу поставки науке о конструисању развијена је методологија конципирања која се базира на развијању укупне функције на поједине парцијалне функције да би се извршила анализа истих и предложила одговарајућа решења за сваку парцијалну функцију. Пошто, у принципу постоји већи број решења за сваку парцијалну функцију,

долази до гранања основних варијанти концепције и формирања већег броја варијанти решења. Да се одабере најбоља варијанта потребно је извршити вредновање појединих решења. Оно се обавља на бази критичке оцене сваке варијанте с обзиром на одабране техничке и економске критеријуме. [3]

Табела 3. Варијанте извршилаца парцијалних функција

Општа функција: Мешање хране				
Парцијална функција	Извршиоци парцијалних функција			
	1	2	3	4
ПФ1: Стварање обртног момента	Електромотор			
ПФ2: Пренос обртног момента	Зупчасти механизам	Ланчани преносници	Каишни преносници	Кардански преносник
ПФ3: Фиксирање суда у коме се меша	“U” профили	Шарка		
ПФ4: Спречавање изливања	Решетка	Облик суда	Посуда у којој се меша	
ПФ5: Омогућавање подизања посуде	Ручица			
ПФ6: Спектар могућих алата	Жица	Кука	Спирала	Метлица
ПФ7: Управљање брзином мешања	Прекидач	Дугме	Тастер	Потенциометар
ПФ8: Управљање паметним тајмером	Прекидач	Дугме	Тастер	Потенциометар

ПФ9: Остваривање контакта алата и преносног механизма	Веза обликом	Спојница	Навојни спој	
---	-----------------	----------	--------------	--

4.2.1 Формирање варијанти концепције миксера

Варијантна решења се формирају за усвојену структуру функција коришћењем и комбиновањем изабраних извршилаца елементарних и парцијалних функција. Пошто су за сваку елементарну и парцијалну функцију предложене различите могућности њиховог извршавања, оне могу бити у принципским и техничким контрадикцијама. Могу се из овог склопа издвојити они извршиоци који су међусобно компатибилни тј. нису у контрадикцији, па да се њиховим комбиновањем формирају варијантна решења. У табели 3. приказана су 3 варијантна решења. [2]

Табела 3. Варијантна решења

	Варијанта 1	Варијанта 2	Варијанта 3
ИПФ1	Електромотор	Електромотор	Електромотор
ИПФ2	Зупчасти механизам	Зупчасти механизам	Зупчасти механизам
ИПФ3	“U” профили	Шарка	Шарка
ИПФ4	Поклопац	Облик суда	Посуда у којој се меша
ИПФ5	Ручица	Ручица	Ручица
ИПФ6	Жица	Спирала	Метлица
ИПФ7	Прекидач	Потенциометар	Тастер
ИПФ8	Прекидач	Дугме	Потенциометар
ИПФ9	Веза обликом	Спојница	Навојни спој

4.2.2 Анализа и синтеза

Анализа и синтеза у етапама конципирања и разраде конструкције су активности које имају за циљ прорачунавање, избор и проверу идејних решења концепције као и саме конструкције.

Анализа се заснива на рашчлањавању постављеног проблема на контролисане елементе и изучавању сваког елемента посебно, док је синтеза супротно томе, обједињавање елемената у целину, њихово комбиновање и оптимизација ради добијања најбољег решења. [3]

Она варијанта која у потребној мери задовољава сва ограничења и критеријуме сматра се оптималном. Један од критеријума је технички који подразумева степен задовољења функције којој су концепциона решења намењена. Задовољење функције исказује се кроз задовољење граничних услова који из ове функције произилазе. Ограничења се утврђују за свако конструкцијско решење посебно. То могу бити брзина извршавања функције, капацитет, поузданост у раду, погодност за одржавање, погодност за руковање итд. Други критеријум је економски који подразумева економску прихватљивост варијантног решења за реализацију. Гранични услови за оцењивање ове прихватљивости могу бити број делова система, врста материјала, сложеност делова за израду, сложеност и специфичност технологије коју треба применити итд. [2]

Често се као резултат анализе и синтезе јавља потреба за променом предложених варијанти концепције или за формирањем нових варијантних решења. Измењене или нове варијанте треба поново подвргнути анализи и синтези, па се на тај начин формира двосмерна веза између избора концепције и њене анализе и синтезе. [3]

Након анализе и синтезе изабрана је концепциона варијанта 1.

5. Дизајн решења

Кроз рад су испуњени основни услови процеса дизајнирања од идентификације потреба тржишта за који је миксер намењен и спецификација дизајна производа. После анализе и синтезе проблема врши се формирање нацрта дизајна кроз који се побољшава развој концепта конструкције и израда модела коришћењем софтверског пакета Autodesk Inventor Professional.

5.1 Моделирање

Применом рачунара могуће је знатно скратити време прорачуна, цртања и уређивања података, а истовремено добити јефтинији, поузданији и квалитетнији производ. Зато увођење CAD система (конструисање помоћу рачунара) знатно повећава продуктивност конструкционог бироа и смањује производне трошкове. Конструисање помоћу рачунара је активна метода код које конструктор и рачунар деле активност тако да свако ради оно што је његова предност. Човекова је предност у способности апстракције, високо креативног начина мишљења и искуственог и интуитивног одлучивања, док рачунар има предност у обради, трансформацији и манипулацији огромног броја информација великом брзином и тачношћу, затим у поузданом чувању информација са великим капацитетом меморије, а конструкцијска и програмска подршка омогућују му и доношење одлука до извесног нивоа сложености. Периферијски уређаји рачунара омогућавају прилагодљив приказ података, решења и цртежа. [3]

Моделирање представља основни процес у развоју новог производа. Дефинисање облика производа треба да задовољи све утицајне факторе који улазе у развој новог индустријског производа. Када је реч о индустријском миксеру потребно је првенствено прилагодити облик потребама корисника. Облици, контуре и детаљи морају бити израђени тако да се смањи број оштрих ивица и избегну могуће повреде особе. Поред већ поменутих параметара потребно је применити и естетске факторе при изради облика контура новог миксера као и прилагодити све саставне елементе визуелном изгледу.

5.1.1 Софтверски пакет Inventor

Autodesk Inventor Professional је 3D CAD софтвер за конструисање, израду техничке документације и израду и испитивање дигиталног 3D прототипа (слика 5.1). Израдом и тестирањем дигиталног прототипа Inventor омогућава да се испита производ пре да се изради. [10]

Autodesk Inventor Professional омогућава проверу свих карактеристика 3D модела производа без његове израде или физичког тестирања. Омогућавајући коришћење дигиталног прототипа за визуелизацију и симулацију производње, Inventor помаже у комуникацији између пројектаната, смањење грешака и наравно, у изради више иновативних производа. Autodesk Inventor Professional производи укључују параметарски дизајн окружења за развој производа на концептуалном нивоу (скица) и кинематике делова и склопова. Autodesk Inventor Professional аутоматизује стварање напредних геометрија компоненти, као што су пластични делови, челични рамови, цеви и цевоводи, као и електричних каблова и жица, итд. Inventor помаже да се смањи оптерећење геометрије, тако да се за кратко време може направити и усавршити дигитални прототип који потврђује функцију дизајна и смањује трошкове производње. [7]

Да би се потврдио дизајн једног производа пре него што буде направљен, потребно је ангажовати стручњака за то. Са програмом Inventor није потребно бити стручњак за симулације и оптимизацију дизајна. Inventor линија производа укључује једноставно моделирање и монтажу производа који су интегрисан део. Кретање производа се може симулирати, а такође и оптеретити. Симулирајући напоне и покрете, може се оптимизовати и потврдити дизајн производа у реалним условима пре него што производ буде израђен. [8]

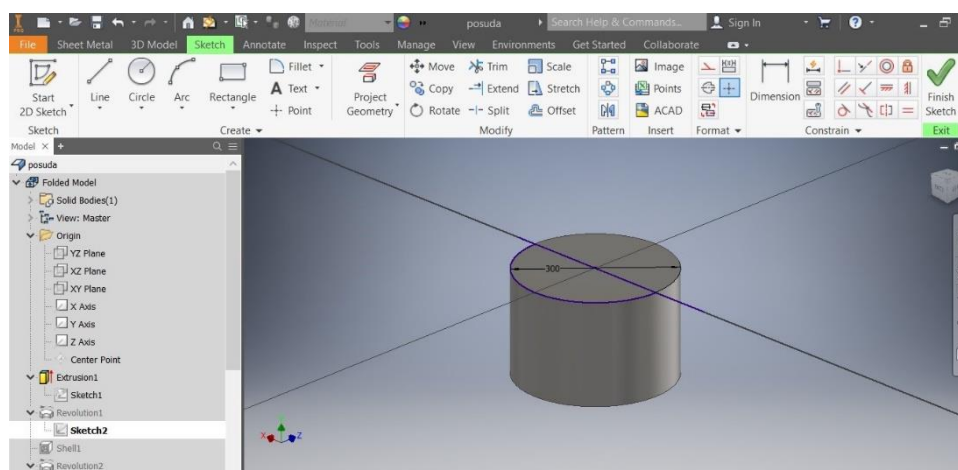


Слика 5.1 Изглед логоа софтверског пакета

5.1.2 Израда модела

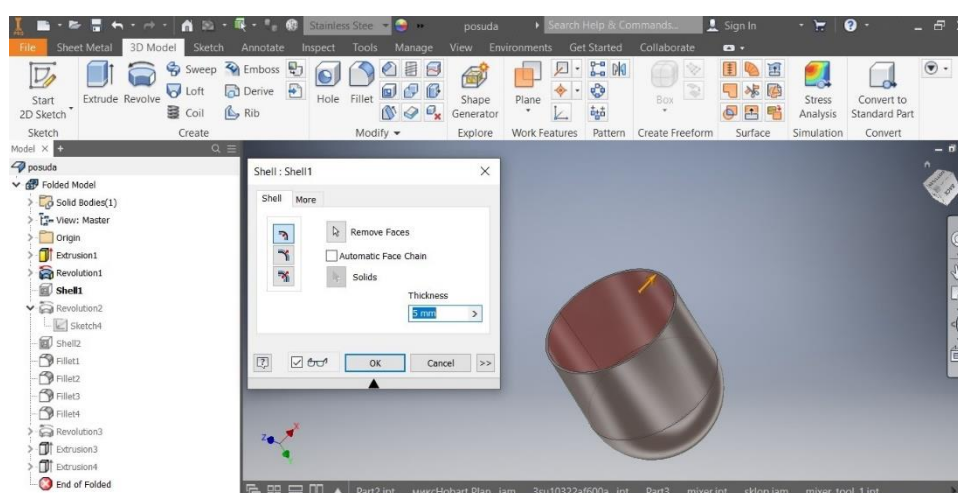
Полазна фаза израде индустријског миксера састоји се из дефинисања саставних елемената миксера. Први елемент у изради је посуда миксера.

Приликом израде посуде најпре се полази од скице круга који се помоћу опције **Extrude** развија у простор. Настаје цилиндар на који се додаје полусфера, опцијом **Revolve**. Полусфера настаје ротирањем полукруга око осе која је саставни део профила за 180 степени. (слика 5.2)



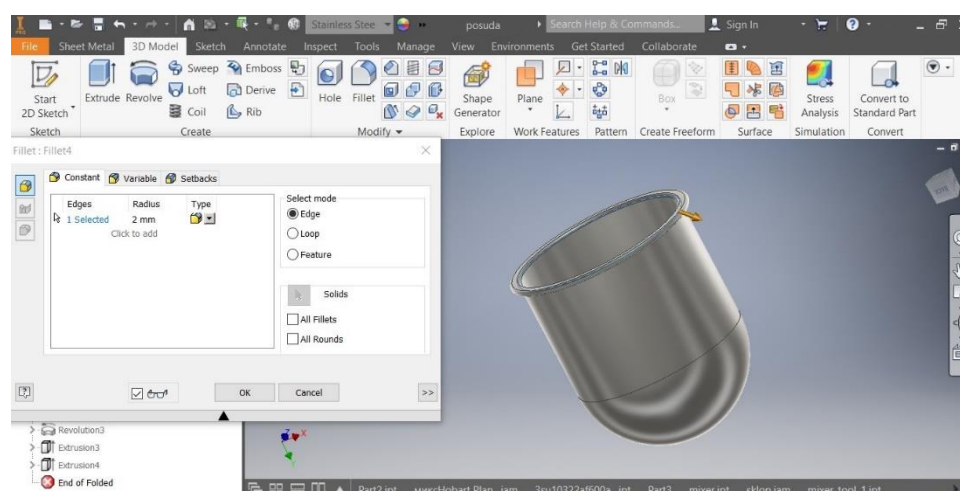
Слика 5.2 Креирање полусфере опцијом *Revolve*

Да би се креирала шупљина у посуди са одређеном дебљином зида користи се опција **Shell** која отклања вишак материјала (слика 5.3).



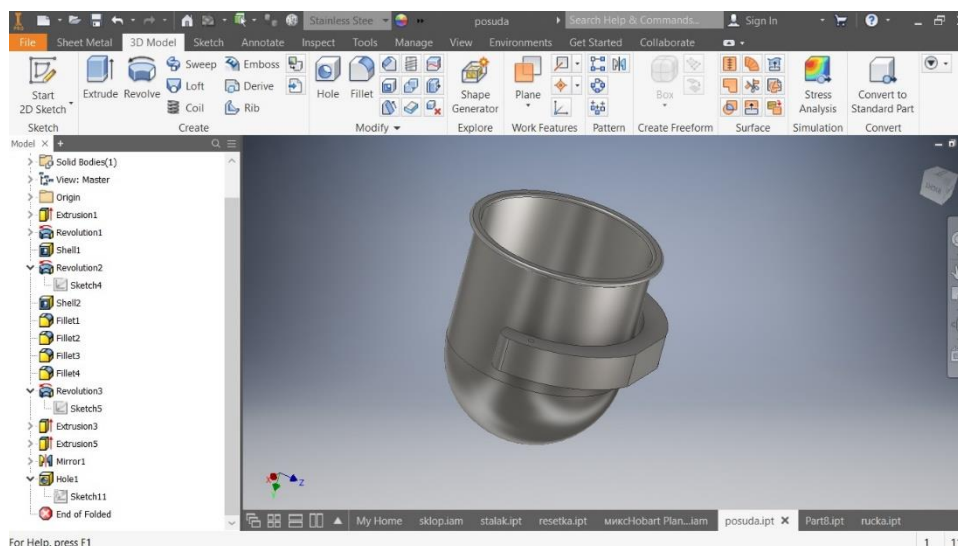
Слика 5.3 Креирање шупљине опцијом *Shell*

Ивице посуде су оборене коришћењем опције Fillet (слика 5.4).



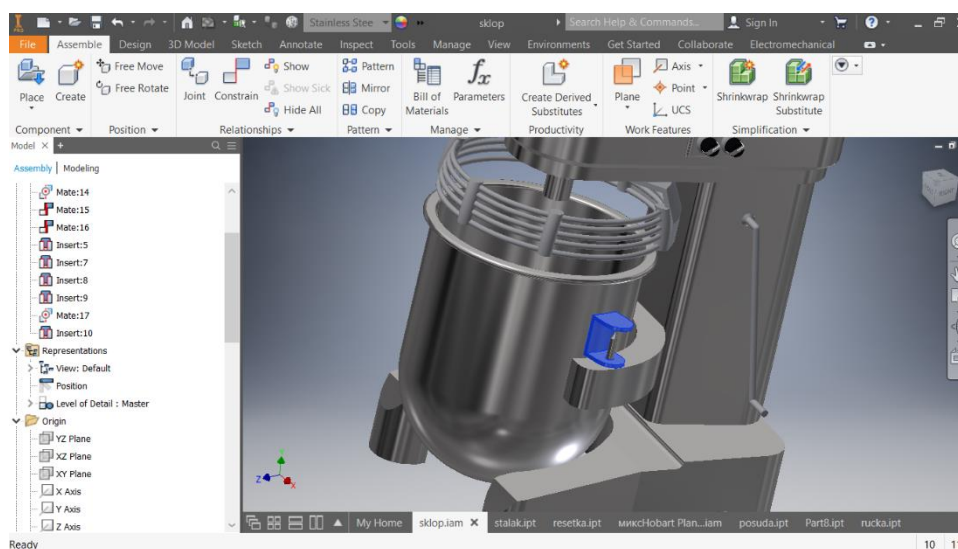
Слика 5.4 Обарање ивица опцијом Fillet

Након израде посуде израђује се њен држач опцијом Revolve ротирајући правоугаони профил око осе посуде. За израду посуде и држача коришћен је материјал Нерђајући челик ознаке X5CrNi18-10. [11] С обзиром да се ради о изради делова за припрему хране овај материјал је примењен због његове отпорности на рђање. Изглед посуде са држачем приказан је на слици 5.5.



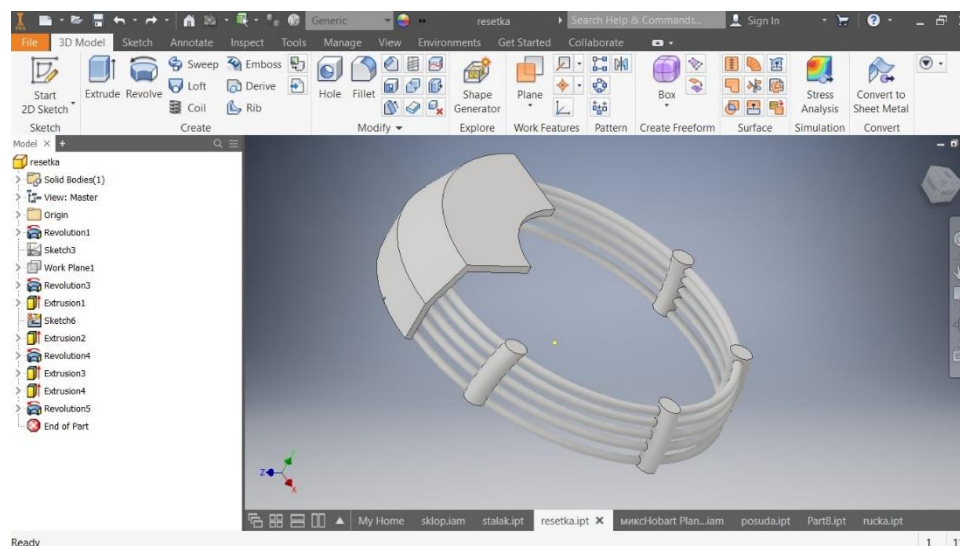
Слика 5.5 Изглед посуде са држачем

Посуда и држач су спојени “U” профилима израђени опцијом **Extrude** у три равни.
(слика 5.6)



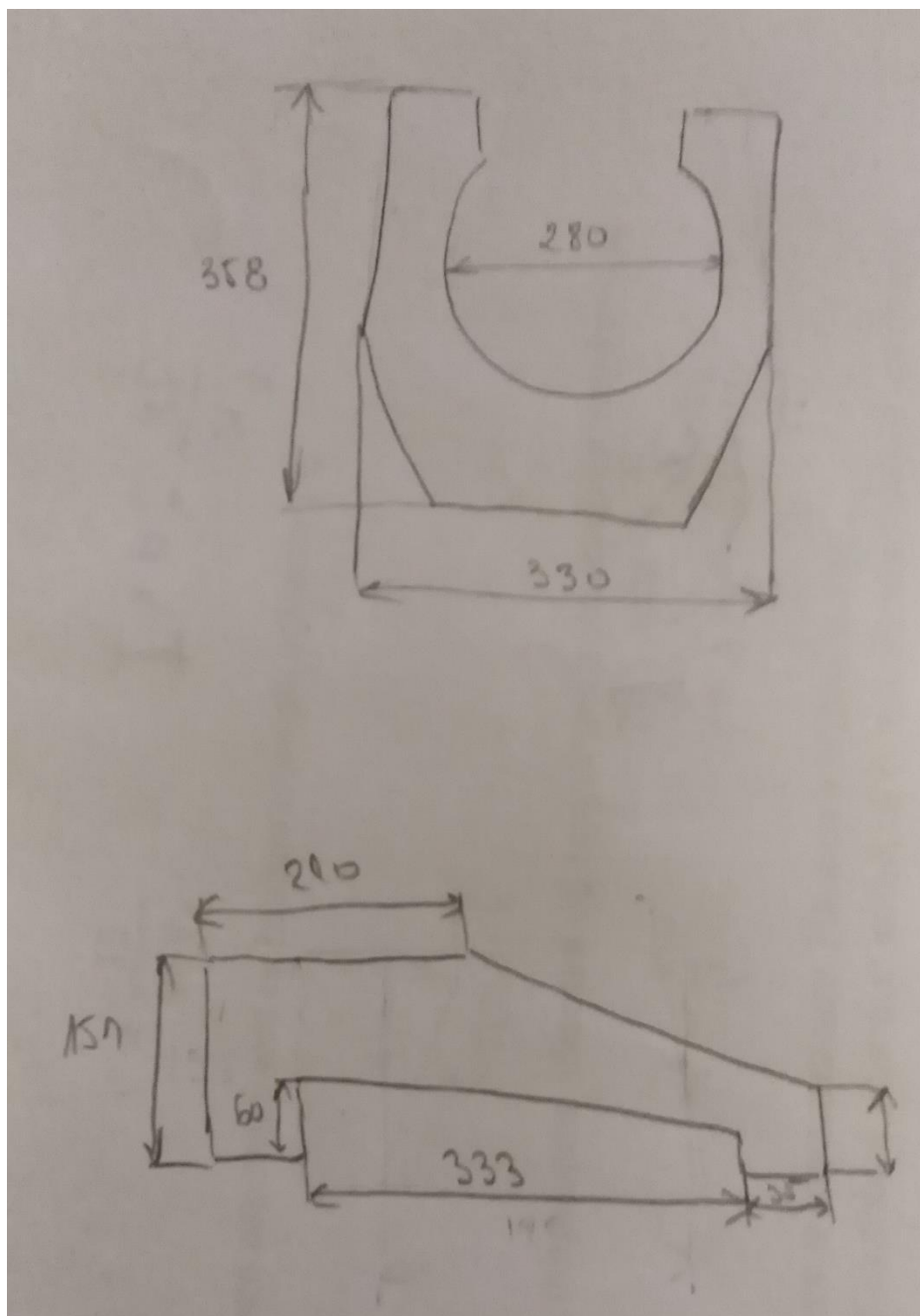
Слика 5.6 Изглед и позиција “U” профила

Изнад посуде налази се заштитна решетка. Решетка омогућава изоловање обртних делова миксера од околине и спречава изливање. Израђена је коришћењем опција **Revolve** и **Sweep** Њен изглед може се видети на слици 5.7.

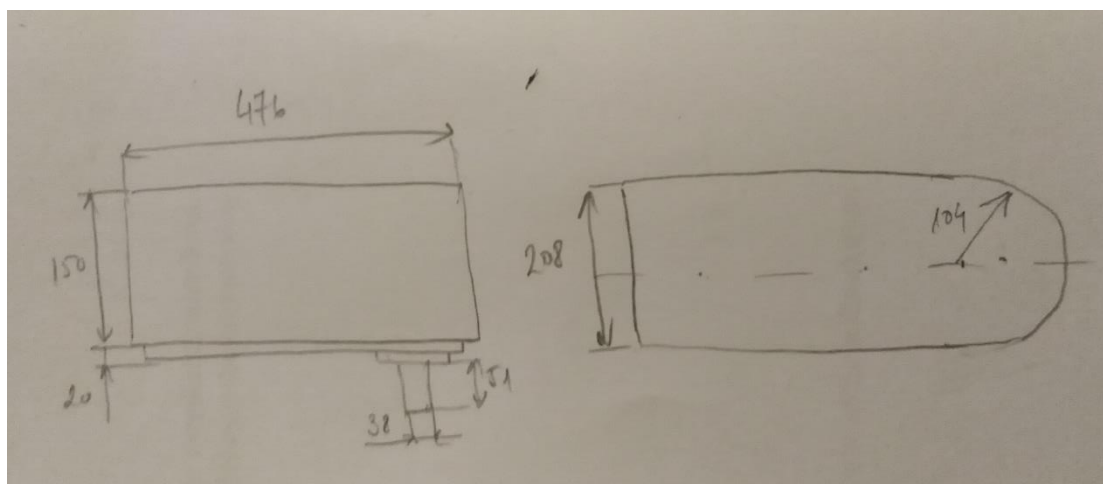


Слика 5.7 Изглед решетке

Следећи елемент за израду је сталак миксера. Полази се од израде скица које се помоћу опције Extrude развијају у простор (слика 5.8 и 5.9).



Слика 5.8 Скица постоља сталка миксера



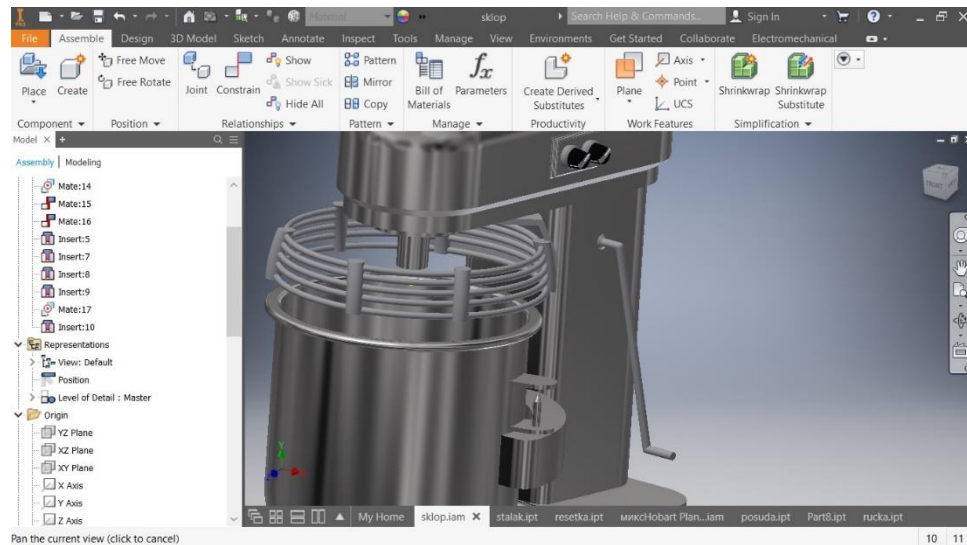
Слика 5.9 Скица кућишта у коме се налази мотор

Избор и израда оваквог сталка миксера омогућавају стабилност при интензивном раду са великим снагама. Ергономски облик уређаја омогућава му да се уклапа у било који унутрашњи простор. За израду сталка миксера примењен је материјал Нерђајући челик ознаке X5CrNi18-10. [11] На слици 5.10 приказан је сталак миксера.



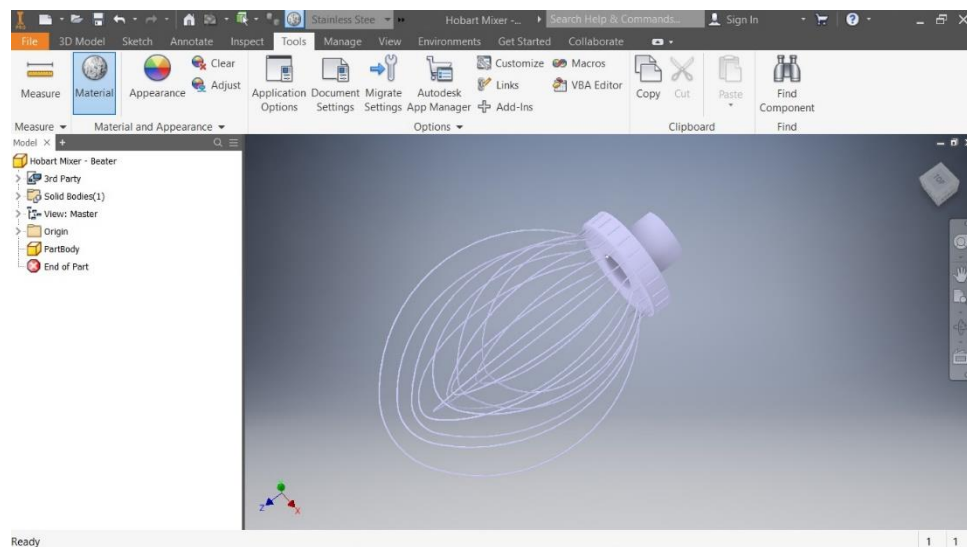
Слика 5.10 Сталак миксера

На сталку се налазе и елементи као што су 2 ротирајућа прекидача који омогућавају мењање брзине у току рада миксера и ручка којом се обезбеђује подизање и спуштање посуде (слика 5.11).



Слика 5.11 Изглед и позиција прекидача и ручке

Последњи елемент за израду је алат миксера. Његов облик и изглед може се видети на слици 5.12.

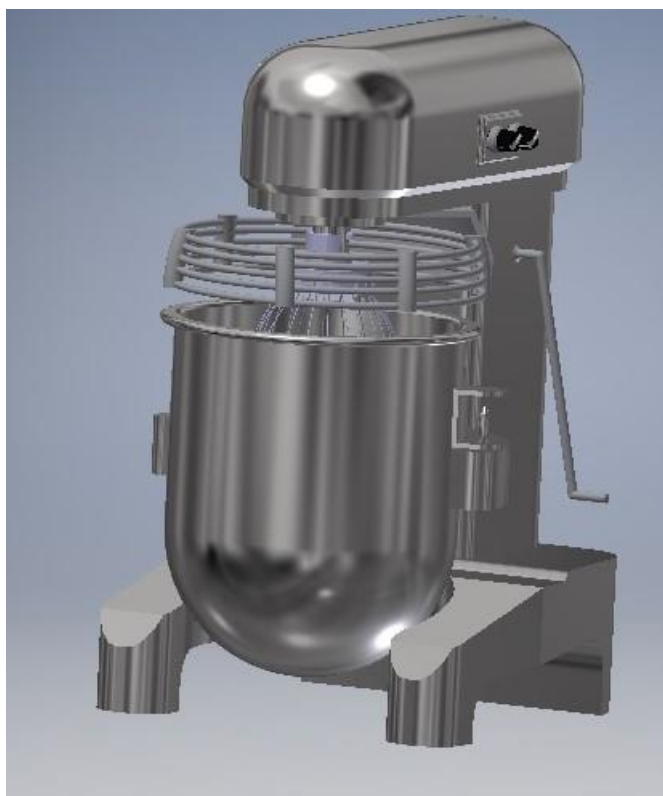


Слика 5.12 Алат миксера

Све компоненте склопа направљене су у режиму **Part**. Спајањем претходно израђених делова у режиму **Assembly**, добија се готов модел миксера.

6. Реалистичан приказ резултата

Током израде миксера намењеног за индустрију примењени су утицајни фактори и испуњени су сви чврсти захтеви као и жеље које су дефинисане у листи захтева. Применом ограничења и захтева индустријског дизајна, као и правила при изради 3D модела за који је примењен софтверски пакет. На слици 5.13 приказан је реалистичан изглед крајњег резултата модела индустријског миксера.



Слика 5.13 *Модел миксера*

7. Закључак

У новој глобалној тржишној економији професија дизајнера је једно од кључних места. С обзиром да је тржиште веома конкурентно и захтева нове квалитетне производе, посао дизајнера је да својим умећем и креативношћу задржи актуелне кориснике производа и освоји нове унапређивањем квалитета производа. Да би то постигао потребно је да задовољства корисника буду јасно дефинисана. То се може постићи само континуираним праћењем задовољства корисника производа.

Индустријски дизајн поставља одређене услове које је потребно испунити приликом дефинисања новог производа. С обзиром да је нов производ индустријски миксер, потребно је познавати преостале врсте миксера, њихова ограничења и њихове могућности да би се постигло што боље практично решење.

Истраживањем потреба корисника индустријских миксера, уочавамо неопходне промене у односу на кухињске миксере. Пре свега у материјалу од ког су израђени, затим у габаритима, у фиксирању суда у којем се меша с обзиром на габарите, ергономском изгледу, једноставности руковања, аутоматизацији. Након дефинисања потреба индустријског миксера и усвајања коначног изгледа производа долази се до практичне израде модела применом софтвера. Софтвер нам је омогућио сагледавање крајњих резултата индустријског миксера.

Реалистичним приказом модела индустријског миксера могу се увидети сва побољшања и поједностављења али и ван тога има доста основа за додатна унапређења.

8. Литература

- [1] Ивановић Л., Кузмановић С., Вереш М., Рацков М., Марковић Б., Индустијски дизајн, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2015.
- [2] Огњановић М., Иновативни развој техничких система, Машински факултет Универзитета у Београду, Београд, 2014.
- [3] Марјановић Н., Јовичић С., Основи конструисања, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2018.
- [4] <http://natalijadikovic.weebly.com>, приступљено 01.10.2020.
- [5] <http://onecrumbatatime.blogspot.com>, приступљено 02.10.2020.
- [6] <https://www.kinnek.com>, приступљено 03.10.2020.
- [7] <https://www.teamcad.rs>, приступљено 10.10.2020.
- [8] <https://web.archive.org>, приступљено 11.10.2020.
- [9] <https://autodesk.osa.rs>, приступљено 12.10.2020.
- [10] <https://www.geoinova.com>, приступљено 12.10.2020.
- [11] <https://www.corrosionclinic.com>, приступљено 13.10.2020.

