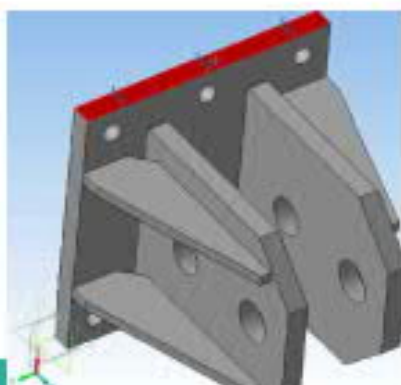
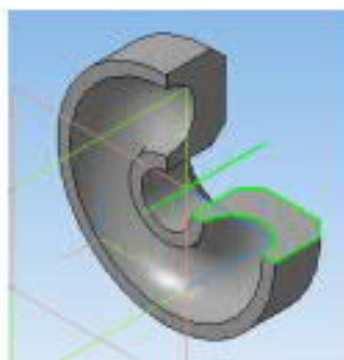
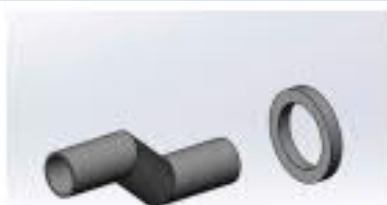


**Технологик машиналар ва
жиҳозлар**



2021

Ўқув услубий мажмуа

Муаллиф: П.Бутовский

**Тармоқ машина ва жиҳозларини
лойиҳалашнинг замонавий
усуллари**

Мазкур ўқув услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 7 декабрдаги 648-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва ўқув дастур асосида тайёрланди.

Тузувчилар: ТТЕСИ PhD, доцент П. Бутовский

Такризчилар: Хорижий эксперт: т.ф.д., профессор А.Плеханов – Касигина номидаги тўқимачилик институти кафедра мудири (Россия).

т.ф.н., доцент К.Юнусов – ТТЕСИ, “Тўқимачилик матолари технологияси” кафедраси доценти.

Ўқув услубий мажмуа Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти услубий Кенгашининг 2020 йил 25 декабрдаги 5-сон қарори билан нашрга тавсия қилинган.

МУНДАРИЖА

I.	ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУРИ.....	4
II.	МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	10
III.	НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР.....	16
IV.	АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	57
V.	ГЛОССАРИЙ.....	142
VI.	АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	143

1. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда тасдиқланган “Таълим тўғрисида”ги Қонуни, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сон, 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сон ва 2020 йил 29 октябрдаги “Илм-фанни 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-6097-сонли Фармонлари, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 28 ноябрдаги “Пахтачилик тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3408-сон ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 22 июндаги “Пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” 397-сон ҳамда 2019 йил 23 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли Қарорларида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, янги билим ва малакаларни ўзлаштириш, шунингдек амалиётга жорий этиш кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Ушбу дастурда тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари, замонавий автоматик лойиҳалаш тизимлари КОМПАС-3D, SolidWorks ва AutoCAD, автоматик лойиҳалаш тизимларида деталларни лойиҳалаш, йиғиш ва мослаштириш, аэродинамик ва гидравлик тизимларни АЛТ ларда лойиҳалаш, компас-3D тизимида деталларни ҳисоблаш ва ҳажмий лойиҳалаш, мустахкамликни ошириш учун деталл конструкциясини оптималлаштиришда автоматик лойиҳалаш тизимларини қўллаш, лойиҳалашда деталнинг тебраниш частотаси ва шаклини аниқлашда автоматик лойиҳалаш тизимларини қўллаш, узатмаларни автоматик лойиҳалаш тизимларида лойиҳалаш, автоматик лойиҳалаш тизимларида таянчларни танлаш ва ҳисоблаш, механизмларни ишга лаёқатлигини текшириш учун қистирмаларни АЛТда анимациялаш келтирилган.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари **модулининг мақсад ва вазифалари:**

Модулнинг мақсади: Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари ўрганиш.

Модулнинг вазифаси: пахтани дастлабки ишлаш, йигириш, тўқиш, тикув ва тикув-трикотаж ва ипак ишлаб чиқарувчи машиналарини лойиҳалашда замонавий усуллардан кенг фойдаланиш. Замонавий ахборот коммуникацион технологиялар ёрдамида пахта, тўқимачилик, енгил саноат машиналарини лойиҳалаш усуллари (Аэродинамик ва гидравлик тизимларни АЛТ ларда лойиҳалаш. КОМПАС-3D, SHAFT-20 кутубхонасини дастурлари ёрдамида), улардан фойдаланиш.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- тўқимачилик, енгил ва пахта саноати машина ва жиҳозлари ишлаб чиқаришнинг ҳозирги ҳолатини;
- тўқимачилик, енгил ва пахта саноати машиналарини компьютерда лойиҳалаш усуллари;
- корхоналардаги хизмат кўрсатиш техника ва технологияларини;
- замонавий ишлаб чиқариш технологияларидан фойдаланишнинг самарали усуллари *билиши* керак.

Тингловчи:

- замонавий технологик машина ва жиҳозларнинг фарқлари, афзаллик ва камчиликларини таҳлил қилиш;
- ишлаб чиқариш жараёнида ишлатиладиган машина ва жиҳозлардан фойдаланиш;
- машина ва жиҳозларни лойиҳалашда замонавий усуллардан фойдаланиш *кўникмаларига* эга бўлиши лозим.

Тингловчи:

- ишлаб чиқариш жараёнидаги кетма-кетлик учун машина ва жиҳозлар танлаш;
- лойиҳалаш жараёнида машина ва жиҳозларда аниқликни таъминлаш;

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

- тўқимачилик, енгил ва пахта саноати машина ва жиҳозларининг долзарб муаммоларини таҳлил қилиш;
- технологик машина ва жиҳозларни компьтерда лойиҳалашда замонавий технологиялардан фойдаланиш *малакаларига* эга бўлиши зарур.

Тингловчи:

- тўқимачилик, енгил ва пахта саноати машина ва жиҳозлардан фойдаланишда инновацион технологияларни амалиётда қўллаш;
- технологик машина ва жиҳозларни замонавий усулларда лойиҳалаш;
- тўқимачилик, енгил ва пахта саноат машина ва жиҳозларини бошқариш;
- замонавий технологик машина ва жиҳозларни ишлаб чиқариш жараёнида қўллаш *компетенцияларига* эга бўлиши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари” курси маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

-маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида тақдимотлар, видеоматериаллар ва электрон-дидактик технологиялардан; ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, “SWOT-таҳлил”, «Хулосалаш» (Резюме, Веер), “Кейс-стади”, “Блиц-ўйин” методи ва бошқа интерактив таълим усуллари қўллаш назарда тутилади.

Модулининг ўқув режадаги бошқа фанлар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

Модул мазмуни ўқув режадаги “Тўқимачилик ва енгил саноат машинасозлигида инновацион техника ва технологиялар”, “Тармоқдаги хорижий технологик машиналар ва жиҳозлар” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг шахсий ахборот майдонини шакллантириш, кенгайтириш ва касбий педагогик тайёргарлик даражасини орттиришга хизмат қилади.

Модулининг олий таълимдаги ўрни

Модул Пахта, тўқимачилик, енгил саноат машиналарини лойиҳалашнинг янги усуллари ва улардан таълим тизимида фойдаланиш орқали таълимни самарали ташкил этишга ва сифатини тизимли орттиришга ёрдам беради.

Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Жами	назарий	амалий
1.	Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари.	2	2	-
2.	Замонавий автоматик лойиҳалаш тизимлари КОМПАС-3D, SolidWorks ва AutoCAD.	2	2	-
3.	Автоматик лойиҳалаш тизимларида деталларни лойиҳалаш, йиғиш ва мослаштириш.	2	2	-
4.	Аэродинамик ва гидравлик тизимларни АЛТ ларда лойиҳалаш.	2	-	2
5.	Компас-3D тизимида деталларни ҳисоблаш ва ҳажмий лойиҳалаш.	4	-	4
6.	Мустаҳкамликни ошириш учун деталл конструкциясини оптималлаштиришда автоматик лойиҳалаш тизимларини қўллаш.	2	-	2
7.	Лойиҳалашда деталнинг тебраниш частотаси ва шаклини аниқлашда автоматик лойиҳалаш тизимларини қўллаш.	2	-	2
8.	Узатмаларни автоматик лойиҳалаш тизимларида лойиҳалаш.	2	-	2
9.	Автоматик лойиҳалаш тизимларида таянчларни танлаш ва ҳисоблаш.	2	-	2
10.	Механизмларни ишга лаёқатлигини текшириш учун қистирмаларни АЛТда анимациялаш	4	-	4
	Жами	24	6	18

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-маъруза: Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари.

Машиналарни лойиҳалашнинг замонавий усуллари. Лойиҳалаш ва конструкциялаш ишларининг таркиби. Фикрларни шакллантириш усуллари

2-маъруза: Замонавий автоматик лойиҳалаш тизимлари КОМПАС-3D, SolidWorks ва AutoCAD.

Замонавий автоматик лойиҳалаш тизимлари. КОМПАС-3D автоматик лойиҳалаш тизими. САПР SOLIDWORKS автоматик лойиҳалаш тизими.

САПР AUTOCAD автоматик лойиҳалаш тизими. Автоматик лойиҳалаш тизимларини таҳлили.

3-маъруза: Автоматик лойиҳалаш тизимларида деталларни лойиҳалаш, йиғиш ва мослаштириш.

Автоматик лойиҳалаш тизимларида деталларни лойиҳалаш. Автоматик лойиҳалаш тизимларида деталларни йиғиш. Автоматик лойиҳалаш тизимларида деталларни мослаштириш.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1-амалий машғулот:

Аэродинамик ва гидравлик тизимларни АЛТ ларда лойиҳалаш.

Аэродинамик ва гидравлик тизимларни автоматик лойиҳалаш тизимларда лойиҳалашни ўрганишдан иборат.

2- амалий машғулот:

КОМПАС-3D тизимида деталларни ҳисоблаш ва ҳажмий лойиҳалаш.

КОМПАС-3D тизимида деталларни ҳисоблаш ва ҳажмий лойиҳалашни ўрганиш.

3- амалий машғулот:

Мустаҳкамликни ошириш учун детал конструкциясини оптималлаштиришда автоматик лойиҳалаш тизимларини қўллаш.

Автоматик лойиҳалаш тизимида тишли узатмаларни кўриш ва ҳисоблаш бўйича кўникма ҳосил қилишдан иборат.

4- амалий машғулот:

Лойиҳалашда деталнинг тебраниш частотаси ва шаклини аниқлашда автоматик лойиҳалаш тизимларини қўллаш.

Лойиҳалашда деталнинг тебраниш частотаси ва шаклини аниқлашда автоматик лойиҳалаш тизимларини қўллашни ўрганишдан иборат.

5- амалий машғулот:

Узатмаларни автоматик лойиҳалаш тизимларида лойиҳалаш.

Автоматик лойиҳалаш тизимида тишли узатмаларни ҳисоблаш ва куриш кўникмаларига эга бўлиш.

6- амалий машғулот:

Автоматик лойиҳалаш тизимларида таянчларни танлаш ва ҳисоблаш.

Автоматик лойиҳалаш тизимларида таянчларни танлаш ва ҳисоблаш ва куриш кўникмаларига эга бўлиш.

7- амалий машғулот:

Механизмларни ишга лаёқатлигини текшириш учун қистирмаларни АЛТда анимациялаш

Механизмларни ишга лаёқатлигини текшириш учун қистирмаларни автоматик лойиҳалаш тизимларида анимация қилишни амалий ўрнатишдан иборат.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларида фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (кўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);
- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

II. МОДУЛНИ ўҚИТИШДА ФойДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

«ФСМУ» методи.

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади:

Ф	• фикрингизни баён этинг
С	• фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг
М	• кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг
У	• фикрингизни умумлаштиринг

- иштирокчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

Намуна.

Фикр: “Тўқимачилик ва енгил саноат машинасозлигида инновацион техника ва технологиялар”.

Топшириқ: Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

“Кейс-стади” методи.

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур етод дастлаб 1921 йил Гарвард университетиде амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

“Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
1-босқич: Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш; ✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда); ✓ ахборотни умумлаштириш; ✓ ахборот таҳлили; ✓ муаммоларни аниқлаш
2-босқич: Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш; ✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш
3-босқич: Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўллари ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил ечим йўллари ишлаб чиқиш; ✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; ✓ муқобил ечимларни танлаш
4-босқич: Кейс ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; ✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

Кейс. Америка Қўшма Штатининг «Samuel Djekson» машинасозлик фирмаси тайёрлаган технологияси билан «Kontinental Igl» машинасозлик фирмаси тайёрлаган технологияси заводга урнатилди. Маълум вақтдан кейин «Kontinental Igl» машинасозлик фирмаси тайёрлаган технология нуқсонли ишлай бошлади. Яъни технология бизни толага тўғри келмади.

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг(индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Технологияни толага мослаштириш кетма-кетлигини изохлаб беринг

«Хулосалаш» (Резюме, Веер) методи.

Методнинг мақсади: Бу метод мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммоли характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айни пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантикий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда ўқувчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади. “Хулосалаш” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимларни мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин.

Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма материалларни



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва мавзу

“Брифинг” методи.

“Брифинг”- (инг. briefing-қисқа) бирор-бир масала ёки саволнинг муҳокамасига бағишланган қисқа пресс-конференция.

Ўтказиш босқичлари:

1. Тақдимот қисми.
2. Муҳокама жараёни (савол-жавоблар асосида).

Брифинглардан тренинг яқунларини таҳлил қилишда фойдаланиш мумкин. Шунингдек, амалий ўйинларнинг бир шакли сифатида қатнашчилар билан бирга долзарб мавзу ёки муаммо муҳокамасига бағишланган брифинглар ташкил этиш мумкин бўлади. Тингловчилар томонидан тўқимачилик в энгил саноат соҳалари бўйича инновацион технологиялар бўйича тақдимотини ўтказишда ҳам фойдаланиш мумкин.

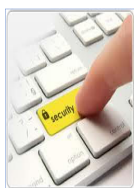
“Ассесмент” методи.

Методнинг мақсади: мазкур метод таълим олувчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали таълим олувчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил) бўйича ташҳис қилинади ва баҳоланади.

Методни амалга ошириш тартиби:

“Ассесмент” лардан маъруза машғулотларида таълим олувчиларнинг ёки қатнашчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал шаклда фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек, ўқитувчининг ижодий ёндашуви ҳамда ўқув мақсадларидан келиб чиқиб, ассесментга қўшимча топшириқларни киритиш мумкин.

Намуна. Ҳар бир катакдаги тўғри жавоб 5 балл ёки 1-5 балгача баҳоланиши мумкин.



Тест

Тилчаси бор игнали машиналарда ҳалқа ҳосил қилиш жараёнини 10 та операцияси

- Тугаллаш,
- Ипни қўйиш,
- Ипни киритиш
- Илгакни сиқиш, Эски ҳалқани суриш, Ҳалқаларни бирлашиши



Қиёсий таҳлил

- Тилчали игналарда ҳалқа ҳосил қилиш жараёнини таҳлил қилинг?



Тушунча таҳлили

- Икки орқа томонли (тескари) ҳалқа ҳосил қилиш жараёни изоҳланг...



Амалий кўникма

- Ясси игнадонли трикотаж машинаси stoll (германия) ни тушунтириб беринг

Венн Диаграммаси методи.

Методнинг мақсади: Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

Методни амалга ошириш тартиби:

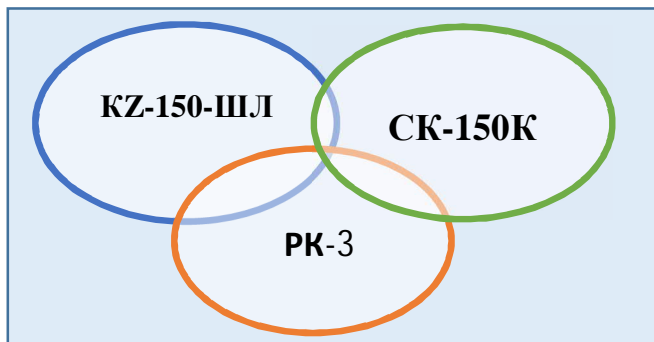
- иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;

- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштирадилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

Намуна: Пиллага ишлов бериш машиналар турлари бўйича



III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

1-МАЪРУЗА: Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари.

Режа:

1. Машиналарни лойиҳалашнинг замонавий усуллари.
2. Лойиҳалаш ва конструкциялаш ишларининг таркиби.
3. Фикрларни шакллантириш усуллари.

1.Машиналарни лойиҳалашнинг замонавий усуллари.

Лойиҳа - муайян маънода маҳсулотга зид қилиб ишланган бўлиши мумкин. **Лойиҳа бу** – абстракт тушунча, маҳсулот эса моддий объект сифатида аниқдир. Бу икки хилдаги атамалар (лойиҳа ва маҳсулот)нинг асосида ижодий техник фаолиятнинг маъноси ётади. Лойиҳа - ахборот ёрдамида ишлаб чиқилган ақлий фаолият маҳсулидир. Маҳсулот эса моддий жисмлар орқали ишлаб чиқарилган фаолият натижасидир.

Лойиҳа ва конструкция - бу фикрлаш билан боғлиқ бўлган фаолият, ишлаб чиқариш ва қўллаш - маҳсулотлар билан ишлашдир. Ушбу муҳандислик соҳалари илмий-тадқиқот ва илмий-амалий ишлар билан тўлдирилади. Ушбу тадқиқотлар натижалари янги маълумотларнинг пайдо бўлишига олиб келади, яъни янги лойиҳа яратади.

Лойиҳалаш - илмий жиҳатдан асосли, техник жиҳатдан қулай ва иқтисодий жиҳатдан мақбул бўлган муҳандислик ечимларини излаш демакдир. Лойиҳалашнинг натижаси бу маълум бир маҳсулотнинг истиқболдаги лойиҳасидир. Лойиҳа келгусида ривожланиш учун асос сифатида таҳлил қилинади, муҳокама қилинади, тузатилади ва қабул қилинади.

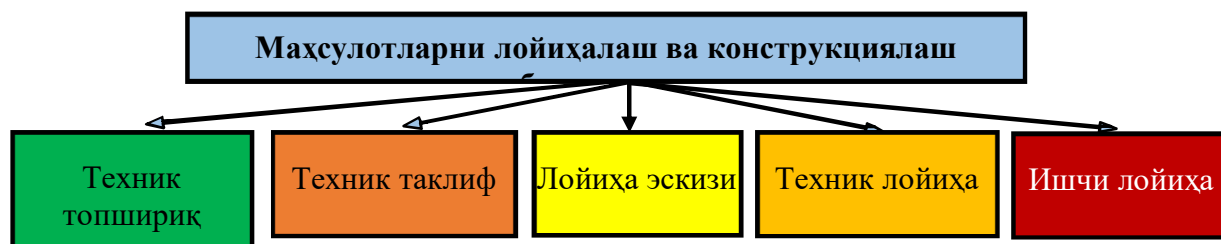
Маҳсулотнинг конструкцияси унинг лойиҳасига асосланади. Шунинг учун, аввалига маҳсулот лойиҳаси тузилади.

Конструкциялаш – бу маҳсулотнинг аниқ бир конструкциясини яратишдир. Конструкциялаш лойиҳалашнинг натижаларига асосланади ва лойиҳалашда қабул қилинган барча техник ечимларни аниқлайди.

Лойиҳалаш ва конструкциялаш - бир мақсадга хизмат қилади, яъни янги маҳсулотни ишлаб чиқиш. Бу ақлий фаолият тури бўлиб, ишлаб чиқарувчининг онгида маълум тасаввурдаги фикр яралиши билан ифодаланади. Ушбу тасаввурга таркибий қисмларни қайта тузиш ёки бошқа элементлар билан алмаштиришни ўз ичига олган тажрибавий фикрлар таъсир қилади. Шу билан бир вақтда, киритилган ўзгаришларнинг таъсири

баҳоланади ва бу ўзгаришлар якуний натижага қандай таъсир қилиши аниқланади. Онгли тасаввур лойиҳаси қурилишнинг умумий қоидаларига мувофиқ яратилади ва кейинчалик якуний, техник жиҳатдан тўғри шаклни олади.

Маҳсулотларни лойиҳалаш ва конструкциялаш босқичлари расмда кўрсатилган (1- расм):



1-расм. Лойиҳалаш ва конструкциялаш босқичлари

Лойиҳалаш ва конструкциялаш ишларининг таркиби

Техник топшириқ. Янги маҳсулотни ишлаб чиқишда лойиҳачилар учун асосий ҳужжат бу берилган топшириқ ҳисобланади. Ривожланишнинг асосий йўналишларини белгилайдиган асос ҳам шудир: келажакда маҳсулотни ишлаб чиқиш ва ишлатиш. Техник топшириқ - бу ишнинг дастлабки босқичи ва уларнинг барча турлари учун тузилади. Малумот даврида ишларнинг босқичлари ва ҳар бир босқичнинг вақти белгиланади. Техник топшириқни ишлаб чиқишда қуйидаги ахборот материалларидан фойдаланилади:

- илмий ва техник маълумотлар;
- патент маълумотлари;
- бозорининг хусусиятлари;
- ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг хусусиятлари. Бунга қуйидагилар

киради: технологик жиҳозлар, ходимларнинг малакаси, технологик интизом, меҳнатни ташкил этиш даражаси ва бошқалар.

Техник топшириқни ўрганиб чиқиш вақтида лойиҳачидан маҳсулотни бевосита ишлаб чиқишга қараганда кўпроқ вақт ажратиш ва ижодий изланишни талаб қилади.

Хусусан, мураккаб маҳсулотлар учун техник спецификацияни ишлаб чиқишда олдиндан режалаштирилиш керак бўлади. Бундай маҳсулотни яратиш зарурияти ва мақсадга мувофиқлигини аниқлайдиган масалалар мажмуасини янада яхшироқ ўрганишга имкон беради. Машинасозлик ва инструментсозлик соҳалари ҳар бир давлат учун жуда муҳим ҳисобланади. Маълум бир лойиҳани ишлаб чиқишда режалаштирилган параметрлар жаҳон даражасидаги техник-иқтисодий кўрсаткичларига мос маҳсулотлар яратиш имкониятини кафолатлаши керак.

Ишлаб чиқилган дастлабки лойиҳа техник-иқтисодий кўрсаткичларни ўрганишга қаратилган бўлади. Шундай экан, демак экспертиза натижалари эксперт хулосаси билан тузилади. Агар натижалар ижобий бўлса, дастлабки лойиҳа маъқуллаш учун тавсия этилади.

Техник таклиф. Техник таклиф техник топшириқ учун тақдим этилган ҳолда ишлаб чиқилади. Техник таклифларни ишлаб чиқиш доираси ва мақсади маҳсулот учун мавжуд бўлган талабларни аниқлаш ёки уларни такомиллаштиришдир. Техник топшириқда белгилаб қўйилган вазифалар, талаблар ва чекловлар лойиҳачининг зиммасига юкланади. Шундай қилиб, техник таклифни ишлаб чиқиш маҳсулот дизайнининг илк кўриниши ҳисобланади.

Лойиҳа эскизи. Лойиҳа эскизи фақатгина техник топшириқга боғлиқ равишда ишлаб чиқилади. Лойиҳанинг дизайнида қурилма ҳақида умумий тушунчага эга бўлгандагина ва келажакдаги маҳсулотнинг асосий тамойиллари келтирилгандагина лойиҳа ечимларининг оптимал версияси ишлаб чиқилади. Эскиз лойиҳанинг техник топшириқ ва техник таклифларга мувофиқ ҳолда талабларни тасдиқлайди ёки аниқлайди.

Агар лойиҳа лойиҳасини ишлаб чиқишда индивидуал бирликлар ва механизмларнинг ишлаш тамойиллари ҳақида шубҳа туғилса, бу бирликлар ва механизмларни тасарруф этиш ва уларни текшириш бўйича қарор қабул қилинади.

Техник лойиҳа. Техник лойиҳа маҳсулотнинг ишчи ҳужжатларини ишлаб чиқишдан олдин яратилади. Шу нуқтаи назардан, у ишлаб чиқарилаётган маҳсулотни тўлиқ аниқлаб олиш ва якуний техник ва иқтисодий ҳисоб-китобларни ўз ичига олиши керак.

Техник лойиҳа маҳсулотни ва унинг ишлаш тамойилларини тўлиқ тушуниш учун керак бўлади ҳамда техник ечимлар ва маълумотларни ўз ичига олади. Техник лойиҳа ишлаб чиқариш, монтаж қилиш, синов ва иш жараёнида янги маҳсулотнинг яхши техник даражасини таъминлаш учун хизмат қилади.

Техник лойиҳа бу - ишчи лойиҳанинг ҳужжатларини ишлаб чиқиш учун керак маълумотларни ўз ичига олган лойиҳавий ҳужжатлар тўпламидир.

Ишчи лойиҳа (ишчи ҳужжат). Лойиҳа ҳужжатлари ишлаб чиқилган лойиҳа босқичлари, маҳсулотни яратиш учун ишчи ҳужжатларни ишлаб чиқишга тайёргарлик сифатида хизмат қилади.

Серияли ишлаб чиқариш прототипини яратиш учун ишчи лойиҳа ҳужжатлари ишлаб чиқилади. Ушбу босқичда асосий таркибий қарорлар қабул қилинмайди (улар аввалги босқичларда кўриб чиқилади). Ишчи ҳужжатларни ишлаб чиқиш маҳсулотнинг техник тайёргарлиги билан бевосита боғлиқдир.

Ишчи лойиҳа энг давомий ҳисобланади ва энг кўп вақт ва сарф-харажатларни талаб қилади.

Янги маҳсулотни яратишда тайёр лойиҳа ва қурилиш босқичлари мавжуд эмас. Ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг янгилиги ва мураккаблигига қараб компьютер дастурлари танланади.

Битта ишлаб чиқаришнинг оддий маҳсулотлари учун ишлаб чиқариш одатда бир босқичда амалга оширилади: техник ёки ишчи лойиҳа. Бундай ишларда лойиҳа ҳужжатлари фақат ишчи лойиҳа билан чегараланади.

Маҳсулотни нима мақсадда ишлатилишини аниқлаш. Бу конструкторнинг биринчи вазифаси ҳисобланади. Это первая задача конструктора. Ишлайдиган машиналарнинг мақсадли вазифаси технологик топшириқ асосида аниқланади, машина-двигателлар учун эса эксплуатацион топшириқ асосида аниқланади.

Технологик ёки эксплуатацион топшириқ асосида маҳсулотнинг кинематик ёки принципиал схемаси ишлаб чиқилган.

Маҳсулотнинг кинематик схемаси. Бу асосан асосий қисмларнинг конструкциясини ва оғирлигини, шунингдек ишлаб чиқаришда маҳсулотнинг самарадорлигини аниқлайди. Конструкторнинг вазифаси - бу минимал миқдордаги бўғинларни ўз ичига оладиган кинематик занжирларни танлашдан иборат. Конструктор, у ёки бошқа механизмни танлаган ҳолда, биринчи навбатда конструктор тажрибасига ва механизмлар фанининг умумий тамойилларига таянади. Кинематик схемалар ишлайдиган машиналарда энг мураккабдир.

Ишлайдиган машиналарда ишчи бўғиннинг ҳаракатланиш қонуни тайинланган технологик вазифага боғлиқ ва турли хил кинематик схемаларга эга механизмлар томонидан амалга оширилиши мумкин. Шунинг учун кинематик схемаларнинг бир нечта вариантлари ишлаб чиқилади, улар тегишли таҳлилдан сўнг (ишонччилик, иқтисод ва бошқалар) улардан бири танланади.

Технологик ёки операцион топшириқ асосида маҳсулотнинг кинематик ёки электрон схемаси ишлаб чиқилган.

Маҳсулотнинг кинематик диаграммаси. Бу асосан асосий қисмларнинг дизайни ва оғирлигини, шунингдек ишлаб чиқаришда маҳсулотнинг самарадорлигини аниқлайди. Дизайнернинг вазифаси - бу минимал миқдордаги ҳаволаларни ўз ичига оладиган бундай кинематик занжирларни танлаш. Дизайнер, у ёки бошқа механизмни танлаган ҳолда, биринчи навбатда дизайн тажрибасига ва механизмлар фанининг умумий тамойилларига таянади. Кинематик схемалар ишлайдиган машиналар учун энг мураккабдир.

Ишлайдиган машиналарда ишчи бўғиннинг ҳаракатланиш қонуни тайинланган технологик вазифага боғлиқ ва турли хил кинематик схемаларга эга механизмлар томонидан амалга оширилиши мумкин. Шунинг учун кинематик схемаларнинг бир нечта вариантлари ишлаб чиқилган бўлиб, улар тегишли таҳлилдан сўнг (ишончлилиқ, иқтисод ва бошқалар) улардан бири танланади.

Кучларни ва жорий юкланишларни аниқлаш. Маҳсулотга таъсир қиладиган юкланишлар қанчалиқ аниқ аниқланса, алоҳида қисмларга нисбатан кучларни аниқроқ аниқлаш мумкин ва натижада уларнинг минимал талаб қилинадиган ўлчамлари, металлнинг истеъмоли ва маҳсулотнинг оғирлиги қисмларнинг оғирлигига боғлиқ бўлади.

Материалларни танлаш ва қисмларнинг ўлчамларини аниқлаш. Материални танлаш ва қисмларнинг ўлчамлари аниқлаш эксплуатацион ва иқтисодий талаблар билан белгиланади.

Бир хил юкланишдаги қисмларнинг ўлчамлари материалнинг сифатига ва қабул қилинган хавфсизлик чегараларига боғлиқдир.

Қисмларнинг оғирлиги ва нархи уларнинг ҳажмига боғлиқ.

Деталларнинг эксплуатацион ишончлилиги уларни мустаҳкамликка (ёки чидамлилиқ) ва ейилишга аниқ ҳисоблангандагина эришиш мумкин.

Кучларни ҳисоблаш маҳсулотга таъсир қилувчи кучларни аниқлашдир. Бундай ҳолда, маҳсулотни юкланишининг ҳисобий схемаси тузилади, сўнгра деталларнинг мустаҳкамлиги ҳисобланади.

Қувватни ҳисоблаш икки усулда амалга оширилади:

- маҳсулотнинг ишчи юзасига куч ёки момент кучини ҳисоблаш;
- олдиндан белгиланган узатманинг кучига асосланган ҳисоблаш.

Биринчи ҳолда, улар технологик жараён давомида ишчи алоқада ҳосил бўлган кучлар бўйича ҳисобланади ёки экспериментал маълумотларга асосланади. Ушбу маълумотларга асосланиб, бошланғич бўғин ва двигателнинг қуввати буровчи моменти аниқланади.

Иккинчи ҳолда, етакчи бўғинда буровчи момент кучланиши аниқланади.

Маҳсулот компонентлари. Компонентлар маҳсулотнинг метал сарфи ва оғирлигига сезиларли даражада таъсир қилади.

Асосий маҳсулотларнинг ўлчамларини (валлар, ўқлар, тишли ғилдираклар ва бошқалар) олгандан сўнг, умумий маҳсулот турларини жойлаштиришга ўтилади. Баъзан алоҳида қисмларнинг ўлчамлари конструкторлик мулоҳазалари асосида ўрнатилади. Маҳсулотни оқилона жойлаштиришнинг умумий қоидалари йўқ. Муваффақиятли тартиб

конструкторнинг қобилиятига, тажрибасига, зукколигига ва умумий тайёргарлигига боғлиқ.

Маҳсулотнинг оғирлиги ва нархини аниқлаш. Маҳсулотнинг оғирлиги ва маҳсулотнинг лойиҳа қиймати унинг асосий техник ва иқтисодий кўрсаткичларидан биридир.

Маҳсулотнинг умумий компановкаси унинг оғирлигини тахминий баҳолашга имкон беради. Конструктор маҳсулотни лойиҳалашда унинг асосий кўрсаткичларининг чегаравий қийматларини кўрсатиши керак. Уларнинг энг яхшиларига тобора яқунланиб бораётган лойиҳага изчил ёндошиш орқали эришилади. Бироқ, статистикада яхши ишлаб чиқилган шунга ўхшаш тузилмаларни ўрганишга асосланган жаҳон муҳандислик тажрибасига асосланган ҳолда, ушбу муаммони ҳал қилишнинг қисқа йўли амалга оширили мумкин.

Маҳсулотнинг оғирлиги эксплуатацион талабларга жавоб бериши керак. Шундай қилиб зарбалар билан ишлайдиган зарба машиналарининг оғирлиги зарба юқларига чидамли бўлиши керак. Бироқ, оғирлик фақат керакли чегаралар ичида бўлиши керак.

Металл кесиш дастгоҳларининг **оғирлиги ва қаттиқлиги** металлни кесиш пайтида юзага келадиган тизим тебранишларига қарши туриш учун етарли бўлиши керак.

Эксплуатация даврида маҳсулотларнинг иқтисодий самарадорлиги. Ушбу самарадорлик икки омилга боғлиқ: энергиянинг фойдали иш коэффициентига ва маҳсулотнинг эксплуатация давридаги самарадорлиги.

ФИК паст бўлганда, ишлаб чиқилган кинематик схемани қайта кўриб чиқиш мумкин бўлади.

Умумий турдаги буғинларни лойиҳалаш. Лойиҳалаш босқичи сифатида у маҳсулотнинг умумий компановкаси, компановканинг қабул қилинган қисмларга бўлиниши, асосий қисмларнинг ўлчамларини ҳисоблаш учун қабул қилинганлиги асосида амалга оширилади. Лойиҳалаш жараёнида буғинларнинг конструктив янги ечимлари пайдо бўлиши мумкин. Буғинларни лойиҳалашда алоҳида қисмларнинг таркибий шакллари жуда аниқ белгиланади.

Текшириш ҳисоб-китоблари. Қисмларнинг бундай ҳисоб-китоблари фақат олдин уларнинг ўлчамлари аниқланган ҳисоб-китоб ўзгарган ҳолларда амалга оширилади. Қисмларнинг ўлчамлари ўзгариши билан уларнинг конструкциядаги ишлаш шартлари ўзгаради ва шунинг учун қисмлар материалидаги ишчи кучланишлари ўзгаради.

Агар бу ҳолда қисмларнинг янги ўлчамлари ҳисобланганларга нисбатан кичикроқ бўлса, унда янги ўлчамларга кўра қисмларни текшириш пайтида уларнинг материалларининг хавфсизлик омиллари текширилади.

Агар ўзгартириш пайтида қисмларнинг янги ўлчамлари ҳисобланганларга нисбатан каттароқ бўлса, унда текшириш ҳисоб-китоблари олдинги ўлчамларни сақлаб қолиш учун эҳтиёт қисмлар материаллини юқори сифатли материал билан алмаштиришни назарда тутати.

Маҳсулотнинг умумий кўринишини лойиҳалаш буғинларни чизиш ва жуфтлаштириш жойларини боғлашдан кейин амалга оширилади. Бундай ҳолда, баъзида буғинларнинг боғланиш жойларида ноаниқликлар аниқланади. Бундай ноаниқликлар қанчалик кам бўлса, маҳсулот конструкциясини батафсил ўрганиш тугалланади.

Ўлчамли занжирларни ҳисоблаш қисмларни алмаштиришни, уларнинг тўғри йиғилишини таъминлайдиган буғинларни деталлаштиришда амалга оширилади, бу эса бирлашадиган қисмларда зарур ораликлар ва тарангликни таъминлайди. Ўлчам занжирларни ҳисоблаш, рухсат этилган қийматларни ҳисобга олган ҳолда қисмларнинг ўлчамларини тўғри аниқлашга имкон беради.

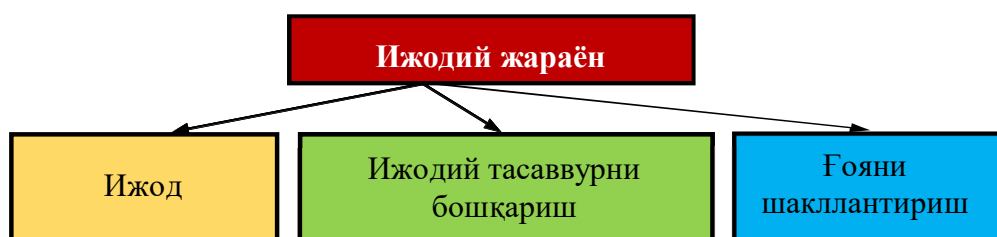
Ўлчамларга рухсат этилган қийматларни асосиз тайинлаш, қўлда созлаш, буғинларни такрорий йиғиш ва демонтаж қилиш зарурлигига олиб келади.

Қисмларнинг ишчи чизмаларини ишлаб чиқиш фақат оригинал қисмлар учун амалга оширилади. Биринчи, деталнинг ички қисмларини, кейин корпус деталлари ишлаб чиқади.

Қисмларнинг шакли ва ҳажмини аниқлагандан сўнг, уларнинг аниқ оғирлиги ҳисобланади.

Оқилона ишлаб чиқилган деталь ва умуман маҳсулот барча эксплуатация талабларини қондирадиган ва энг арзон нархларда ишлаб чиқариладиган қисмдир.

Ижодий жараёнлар уч компонентдан иборат (2-расм):



2-расм. Ижодий жараённинг компонентлари

Ижодкорлик одатда маълум бўлган "фикрлаш" сўзи билан тушунилади. У мавжуд маълумотларни тўлдиради ва илгари маълум бўлмаган нарсаларни яратишга ҳам ёрдам беради. Ижодий жараён анъанавий бўлмаган, балки ўзига хос ечимларни қўллаш орқали ғайритабiiй нарсалар яратиш истаги билан ажралиб туради. Лойиҳачи турлича фикрлашга эга бўлиши ва унинг олдида доим ўзига хос ечимлар мавжуд эканлигига ишонч ҳосил қилиши лозимдир.

Ижодий ғоялар туғилишининг энг яхши асоси бу - шахсий тажрибадир. Шахсий тажрибаминанинг аҳамияти шундаки, у ҳар доим биз билан бўлади ва керак бўлса, улардан фойдаланиш жуда осон бўлади. Шахсий тажриба асосида олинган билимлар фаол деб аталади. Пассив билим эса бу - ўқиш, тинглаш, маъруза ўқишдир.

Яратувчилик қобилиятига эга бўлган лойиҳачидан шахсий тажриба орттириши учун кўп вақт талаб этади. Бунга эришиши учун у кўп нарсаларни кузатиши, турли механизмларни ўрганиши ва кўплаб замонавий маҳсулотларни билиши керак бўлади. Бундай одамлар келажакда доимо вақтни тежайдиган, ишни осонлаштирадиган ва қулайлик яратадиган қурилмаларни яратишга ва жамият эҳтиёжларини ижобий қондиришга кўмак беради.

Ижодкорлик ички интизомни талаб қилади. Яратувчилик қобилиятига эга бўлган лойиҳачи, масаланинг ечимини топмагунча кунт қилиш ва сабрли бўлиш каби сифатларга ҳам эга бўлиши керак.

Муҳандислик ижодкорлиги илмий изланишларга қараганда ихтирога яқинроқ.

Ижодий хаёлотни бошқариш. Яратувчиликда эришилган ютуқлар кўпинча ўз тасаввурларини сусайтиришга қодир бўлган шахслар томонидан амалга оширилади. Ижодий тасаввур қилиш мумкин бўлмаган нарсага эришиш учун ҳаракат қилса, "бу ишламайди" туридаги танқидларга қарши иммунитетни ишлаб чиқади.

Одатда мавжуд техник воситалар ёрдамида ечимлар вақтинча бўлиб, кўп ҳолларда янги муаммолар манбаи бўлиб хизмат қилади.

Масалан, ҳаво ифлосланиши давлатни саноатлаштиришнинг маҳсулотидир; ишсизлик, ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқалар. Мавжуд усуллар ҳеч қачон юзага келадиган муаммоларга мақбул ечимларни олишда муваффақият қозонмайди.

Ижодий тасаввурни бошқариш бизнинг тасаввуримиздан келиб чиқадиган ташвишдан чиқиш йўлини топиш ва кейин бу фикрни ҳақиқатга айлантиради. Ушбу усул кўплаб долзарб муаммолар учун узоқ муддатли ечимлар топиш учун ишлатилиши мумкин.

Фикрларни шакллантириш. Ҳар қандай ижодий ғоя қоида тариқасида жуда оз аҳамиятли ғоялардан ажралиб туради. Агар муаммонинг мумкин бўлган кўп сонли ечимларини ҳисобга оладиган бўлсак, унда уни чинакам ижодий ечим топиш эҳтимоли ошади.

Бунга эришиш жараёни ғояларнинг шаклланиши деб аталади. Муаммони ҳал қилиш учун жуда фойдали ечимларни излаш, аниқлик, ички интизом талаб қилинади.

Фикрларни шакллантириш усуллари

Ғояларни шакллантиришнинг самарасиз усулларида бири синов ва хато усулидир. Бу усул, паст самарадорлигига қарамасдан, ихтирочилик муаммоларини ҳал этишда қўлланилади. Муаммони ҳал қилиш учун барча мумкин бўлган ғояларни изчил ривожлантириш ва кўриб чиқиш зарур бўлади. Ҳақиқий ғояни топиш учун қоида мавжуд эмас. Фикрларни баҳолаш учун қоидалар йўқ; фикр мувофиқми ёки йўқми, диққатга сазовор бўлсинми ёки йўқми - бу субъектив равишда баҳоланади. Муаммони ҳал қилишнинг асосий шарти, ҳатто энг ваҳшийлик ҳам бўлиши мумкин.

Техник билимлар ривожланганлиги сабабли, принципиал ва мумкин бўлмаган нарсалар ҳақида ғоялар пайдо бўлди. Ғояларини филтрлаш "ахлатдан тозалаш" имконияти мавжуд бўлди: лойиҳачи вариантларини кўриб чиқиб, уни муваффақиятсиз деб ҳисоблаганларни чиқариб ташлайди.

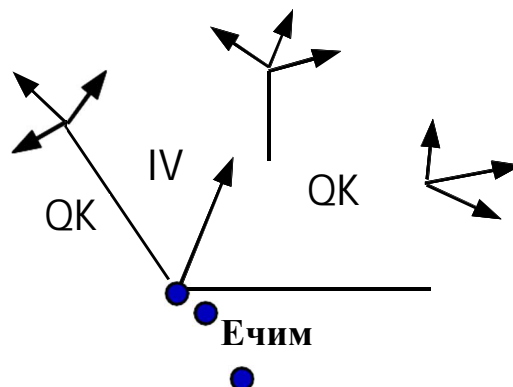
Ғояларни филтрлаш даражасини кучайиши - синов ва хатолар усулининг тарихий ривожланишидаги асосий мезонидир.

Синов ва хато усулидаги ғояларни фақатгина физик тажрибалар орқали текширилган. Ҳозирги пайтда физик тажрибалар, ақлий ёки виртуал (одатда компьютер ёрдамида) билан алмаштирилади. Иккинчиси жуда тез ўтади, бу эса уларнинг афзаллигидир. Бироқ, ақлий тажрибалар субъектив бўлиб, улар психологик тўсиқлардан ҳимояланмаган. Бундан ташқари, физик тажрибалардан фарқли ўлароқ, ақлий тажрибалар одатда кутилмаган кашфиётлар, кутилмаган ходисалар ва таъсирларни аниқлаш билан бирга келмайди.

Синов ва хато усули оддий муаммоларни ҳал қилишда энг самарали воситадир. Мураккаб муаммоларни ечишда, барча мумкин бўлган вариантларнинг бир қисмини аниқлаш керак. Шунинг учун, тўғри қарор қабул қилиш йўли узоқ вақтга чўзилиши мумкин. Шу билан бирга, тўғри қарорни эътибордан четда қолдириш ёки нотўғри баҳолаш муваффақиятсизлик деб ҳисоблаш мумкин.

Технологиянинг ривожланиш суръати, биринчи навбатда, янги машиналар, инструментлар, жараёнларнинг кўриниши ва амалга оширилишига боғлиқ. Уларни яратиш учун кучли бўлмаган ноёб ғоя керак.

Синов ва хатолик усулининг схемаси 3-расмда келтирилган. Нуқта муаммонинг ечимини (фикрни) кўрсатади. ВИ вектор бир ғояни излашда бошланғич (бошланғич) ҳаракат йўналишини кўрсатади. Мактублар компьютер номи билан аталади. қидириш концепцияси. Компьютернинг йўналиши бўйича ҳар бир янги ҳаракат, агар аввалги натижаси муваффақиятсиз бўлса, ғояни излашда амалга оширилади.



**3-расм. Синов ва хато усулини кўрсатадиган схема:
QK - қидириш контсепцияси; IV - инерция вектори**

Синов ва хатолик усулининг камчилиги, биринчи қарашда, ғояни топишга уринишларнинг тартибсиз кўринишидадир. Аммо бу тартибсизлик ўз тизимига эга: намуналар энг кам қаршилик линияси бўйича амалга оширилади. Одатий йўналишда ҳаракат қилиш осонроқ ва лойиҳачи, бунинг сезмаган холда, "йўл янада чигаллашган" жойга боради (шунинг учун янги йўлни топиш имкони бўлмайди). Янги қидириш контсепцияси орқали тўсиқдан сакраб ўтишга уринишлар кўпаяверади, аммо бунинг ўрнига осон йўл билан юриш мумкин.

Синов ва хато усули ва унга асосланган ижодий ишни ташкил этиш замонавий илмий-техникавий инқилоб талабларига зид келади.

Ортиқча тажрибалар сонини сезиларли даражада камайтирадиган ижодий жараённи бошқаришга янги усуллар керак бўлади. Бунинг учун эса, янги усулларни самарали ишлатишга имкон берувчи ижодий жараённинг янги ташкилоти зарур.

Ғояларни шакллантириш усулларида бири бу - **аклий ҳужум** усулидир. Бу усул 1939 йилда "Ижодий ўқитиш усуллари" институтининг асосчиси А.Осборн (Буффало, АҚШ) томонидан кашф қилинган.

Ушбу усулнинг тарихи қуйидагичадир.

Иккинчи жаҳон уруши даврида А.Осборн денгиз кемаларининг бирини бошқарар эди. Унинг кемаси Европага юк олиб бораётган бир вақтда, кемага немис денгиз ости кемалари яқинлашиб келаётгани ва ҳужум қилиниши ҳақида радиограмма қабул қилинди. Унинг кемаси яхши химояланмагани сабабли, А.Осборн кема экипажини юқори қаватда йиғди, вазиятни қайд этди

ва ҳар кимни торпедо ҳужумига қарши кемани мудофаа қилиш бўйича фикрини ифода этишларини сўради. Денгизчилардан бири бутун жамоа бор ёнига йиғилиб биргаликда торпедага қарши пуфлашни таклиф қилди. Кема ва экипаж сув ости кемалари билан учрашувидан сўнг омон қолди, лекин кемачи томонидан билдирилган ғоя ахлоқона бўлсада эътиборга олинди, самарали бўлди. Сабаби базага қайтиб, А.Осборн қудратли сув оқимини яратадиган кучли парракни яратди. Саёҳатларнинг бирида бу паррак билан кема тахтасидан душман торпедосини "пуфлаб юбориш"га муваффақ бўлди.

Урушдан сўнг А.Осборн ақлий ҳужум усулини ишлаб чиқди ҳамда кашфиётчилар ва рационализаторларни тайёрлаш бўйича ўз мактабини яратди.

Ақлий ҳужум - бу уюшган гуруҳдаги индивидуал иштирокчиларнинг ижодий ҳамкорлиги орқали янги ғояларни олиш усулидир. "Ақлий ҳужум" атамаси иштирокчилар гуруҳи ягона мия бўлиб, муаммоларни ижодий ҳал этишда уларга "ҳужум" уюштириш маъносини англатади. Бу иш шиддат билан амалга оширилади ва барча иштирокчилар ўзларининг эътиборини ушбу масалани ҳал қилишга қаратади. Амалиёт шуни кўрсатдики, энг яхши натижалар 5-10 кишидан иборат бир гуруҳ 1 соатдан ортиқ бўлмаган вақтда ишланганда олинади. Ақлий ҳужумни ўтказиш учун стенограф керак бўлади. Иштирокчилардан бири "ечиш" учун ғояларни биринчи бўлиб таклиф қилиши керак. Улар гуруҳнинг етакчиси ҳам бўлиши мумкин.

Ақлий ҳужум усулининг асоси қуйидагича: юқоридаги ғояларнинг ҳар бири бошқасига асосланган ва у билан бирлашиб, янгисини келтириб чиқаради. Натижада, ғоялар оқими бор, бу вазифани эчишга олиб келади. Мия ҳужуми усулининг асосий қоидалари қуйидагилардир:

- фикрларни танқид қилишга йўл қўймаслик. Ушбу сессия иштирокчилари сессиянинг бошида бу ҳақда огоҳлантирилади. Агар бузилиш содир этилса, ҳуқуқбузар бир шарҳ олади ёки ундан чиқиши талаб қилинади. Танқид қилиш, одатда, ижодий жараёни бузаётганга кулфат келтиради.

- фикрларни эркин ифодалаш. Фикр қанчалик кенг бўлса, шунча яхши. Бу ғоянинг содда бўлиши мумкин.

Кўпроқ фикрлар қанчалик яхши". Бир ёки бир нечта чиндан ҳам муҳим ғояларни олиш эҳтимоли фикрларнинг умумий сони билан мутаносиб.

- Фикрларни ва фикрлар комбинациясини алмашиш. Учрашув қатнашчилари ўзларининг ҳамкасбларининг ғояларини ишлаб чиқишлари керак, янги ғояларни янги комбинацияларда бирлаштиришга ҳаракат қилишлари керак.

Берилган функцияни кўрсатишнинг методи. Фикрларни шакллантириш услуби инглизча Тейлор томонидан таклиф қилинган. Ушбу усул муаммони шакллантириш ва уни ҳал қилиш ўртасидаги оралиқ алоқадир. Ушбу усулни тушуниш учун мисолларни кўриб чиқинг.

Бир мисол.

Вазифаси майсазорларга янги дизайни ишлаб чиқишдир. Муаммони ҳал қилиш учун дизайнер табиий равишда мавжуд майсазорлардан фойдаланиш тартибини ўрганади. Шу билан бирга, у янги маҳсулотни ишлаб чиқишни эмас, балки мавжуд бўлган майсазорни яхшилашга қарор қилиши мумкин.

Худди шу муаммони ҳал қилишда, лекин берилган функцияга урғу бериш билан қуйидагиларга эътибор қаратилади: бир усули ишлаб чиқиш, кейин эса ўтти кесиш учун қурилма. Муаммони ушбу формуладан фойдаланиб, ишлаб чиқувчи кўрсатилган функцияни қандай бажариш кераклиги ҳақида ўйлайди ва шу мақсадда керакли ускуналар фонга тушиб кетган кўринади. Муаммони ушбу формулада қўллаш ушбу функцияни амалга ошириш воситаси сифатида қаралади.

Иккинчи мисол.

Дизайнерга қўйилган вазифа банкаларни очиш учун янги калитни ишлаб чиқишни талаб қилади. Берилган функцияни визуал кўрсатиш усулига қараб, бу вазифа қуйидагича шаклланади: *контейнерлардан таркибни олиш усулини ишлаб чиқиш.*

Умумий усул олдиндан белгиланган вазифаси, олдиндан белгиланган вазифаларни амалга ошириш ва уларнинг тегишли аппарат асосланган мурожаат яратиш учун бир усул висуалисинг тасвирни ўз ичига олади.

Фикрларни шакллантириш усуллари, дейилади. бирлашма усули. Бирлашма ғояларни бирлаштирувчи сифатида фақат ижодий тасаввур бошқа ғоялар билан мурожаат қилиш имконига эга бўлганда, энг катта таъсир кўрсатиши мумкин, бир фикр бошқасидан келиб чиқади. Мисол учун, бир вақтнинг ўзида мавжуд бўлган нарсаларни кузатиш, тинглаш, таъмалаш ёки унга тегиниш одам бир вақтнинг ўзида тўғридан-тўғри алгиландіғина ўхшаш бир нарсани тасаввур қилиши мумкин.

Қисқа вақт ичида қўплаб ғояларни таклиф қила оладиган киши, ҳақиқатан ҳам қимматли ғояларни бериши мумкин. Муаммо эчимини ўйлаб, инсон ақлий зўр беришни талаб қилмайдиган ишни бажарганда самарали бўлади: соҳада ишлайди, автобус кутади ва ҳоказо. Асл ғоялар ақлга келган бўлса, уни имкон қадар тезроқ тузиш керак, чунки у бошқа бир нарсани ҳақида ўйлашни бошлагач, у унутилиши мумкин.

Фикрларни шакллантиришнинг кейинги усули - бу коллектив нотепад усули. Ушбу услубда ғояларни тарқатишнинг индивидуал жараёни уларнинг коллектив баҳолаш ва такомиллаштириш билан бирлаштирилади.

Ғояларни қидирувчилар иштирокчиларга муаммоларнинг асосий қисмини умумий тушунтиришда баён қилинган дафтарлар берилди. Шу билан бирга, дафтарда иштирокчига муаммони тушунишга, зарур бўлган

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

адабиётлардан фойдаланишга ёрдам берувчи қўшимча материаллар киритилган. Ва кейин - бир ой ёки ундан кўп муддат давом этадиган бепул қидирув. Қидирувни давом эттиришда иштирокчи дафтар билан қўшилмайди ва муаммони ҳал қилиш учун барча фикрларни ёзади.

Вақт ўтиши билан у илгари сурилган қарорларни белгилайди. Барча қатнашчиларнинг эслатмалари барча мувофиқлаштирувчига топширилади ва у йиғилишнинг барча иштирокчиларига муҳокамага тақдим этилади.

Муаммоларни бартараф этишда ва мураккаб муаммоларни ҳал қилишда айниқса самарали бўлган ғояларни шакллантириш усули, бу деб аталади. рол ўйнаш (эмпатия). Уни ишлатган ҳолда, ўзидан қидириб топилган шахс бу масалани, фикрни ёки қурилмани ўз ўрнига қўйиши керак. Ўзининг саволларига жавоб бериб, бу киши бу ишда нима қилишини тасаввур қилиш керак.

Эмпати услуби ғояларнинг самарадорлигини текшириш учун фаол равишда қўлланилади: бу киши бир "ғоя" га айланади, бошқалари эса бу фикрни ҳимоя қилиб, танқид қилишади.

Усул маҳсулотни сотиш имкониятларини синаш учун ишлатилиши мумкин: бир нечта муҳандислар ёки бизнес раҳбарлари харидорларнинг ролини бажарадилар ва бу маҳсулотни танқидий баҳолайдилар ёки уларнинг лойиҳаларининг мумкин бўлган тижорий қобилиятсизлиги сабабларини ўйлаб кўришади.

Келинг, шунингдек, сўзда айтайлик. "Реверсе мия бўрони усули". Ушбу услуб технологиянинг янги моделларига ўтиш қонунига асосланиб мавжуд техник воситалардаги мавжуд камчиликларни аниқлаш ва бартараф этиш, зарур илмий ва техник салоҳиятга эга. Шундай қилиб, "мия бўрони усули" янги методларни тўғридан-тўғри яратишни назарда тутди ва "тескари мия бўрони" усули мавжуд бўлган замонавийлаштириш орқали янги технологияларни яратишдир.

Агар маҳсулотни яратишда ҳозир мавжуд бўлганларга нисбатан сезиларли даражада яхшиланган бўлса, иккита муаммо ҳал этилади:

1. Мавжуд маҳсулотлардаги камчиликлар сонини аниқлаш;
2. ушбу камчиликларни янги ишлаб чиқарилган маҳсулотга максимал даражада йўқ қилиш.

Камчиликларнинг тўлиқ рўйхати икки қисмдан иборат:

- ишлаб чиқарилган маҳсулотларни ишлаб чиқариш, эксплуатация қилиш, таъмирлаш ва йўқотишдаги камчиликлар;

- яқин келажакда янги ишлаб чиқилган маҳсулотларда юзага келадиган камчиликлар.

- тескари мия бўрони муаммолари ҳолати қуйидаги саволларга қисқача ва этарли даражада жавоб бериши керак:

- такомиллаштирилиши керак бўлган техник объект нима?
- объектнинг ишлаб чиқариш, фойдаланиш, таъмирлаш ва ҳоказолар билан боғлиқ маълум камчиликлари қандай?
- тескари мия бўрони мажлисининг натижаси сифатида нима қилиш керак?

- Сизга нимага эътибор бериш керак?

Тақдимотни биринчи нусхада ингл. Эскиз, моск-уп, слайдлар билан бирга олиб бориш тавсия этилади.

Иккинчидан, ахборотни ишлаб чиқарувчилар, фойдаланувчилар, монтажчилар ва таъмирлаш корхоналари томонидан тўлиқ ва объектив равишда тўплаш мумкин.

Учинчи нуқтада, мия бўрони кўриб чиқиладиган мақолада камчилик ва нуқсонларнинг тўлиқ рўйхатини бериши керак. Мия бўрони мажлисида иштирокчилар 10-20 йил олдин келадиган барча камчиликларни тахмин қилишлари керак, чунки камчиликларнинг тўлиқ рўйхати яратилган маҳсулотнинг энг узоқ рақобатбардошлигини таъминлайди.

Охирги нуқтада аниқлайдиган қисмларнинг кучи, тизим ишининг ишончилиги, суyoқ ёқилғининг иқтисоди, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва бошқалар каби камчиликлар ва нуқсонлар қайси йўналишда кўрсатилиши кераклиги аниқса мушкулдир.

Бевосита мия бўрони иштирокчиларининг қоидалари бевосита мия бўрони иштирокчилари учун бир хил.

Ижодий жараённинг мазмуни

Ижодий ғоялар, одатда, ўз-ўзидан пайдо бўлмайди. Улар қизиқувчан кишиларга кўпроқ мос келади. Ижодкорлик жараённинг ўзига хос жиҳатларига эътибор қаратиб, одатда эътиборсиз бўлади. Кўпчилик, фақат тартибли жараён муаммони ижодий ҳал этишни, янги қурилма яратишни, янги ғоя пайдо бўлишини таъминлайди. Бироқ ижодкорлик учун ҳеч қандай формула йўқ. Бир ҳолатда мақсадга мувофиқ бўлган нарса бошқасига мос келмаслиги мумкин. Дизайнер зехн фаолиятининг ижодий томони ҳақида тўғри фикрга эга бўлиши муҳимдир.

Яратилишнинг босқичлари

1-қадам. Саволни тушуниш ва хавотирлик. Кўпинча, ижодкорлик, маълум бир вазиятда, одам унга таҳдид ёки хавотир келтирадиган бирор нарсага дуч келиши билан бошланади. Бу вазият унинг учун муайян муаммо туғдиради, унинг қарорини қабул қилишга ва баъзи қадамлар қўйишга мажбур қилади (маълумки, эҳтиёж - ихтиронинг онасидир, фақат туғилиш ихтирочининг фаолият маҳсулидир).

2-қадам. Тайёрлаш. Тайёргарлик босқичи - онгли ва йўналтирилган ақлий фаолият даври. Ушбу босқич ақлнинг энг юқори тартибини талаб қилади. Ушбу босқичда қониқарли натижага олиб келадиган барча мумкин эчимлар ва уларнинг турли хил бирикмалари батафсил ўрганиб чиқилган. Кўпинча бу муаммонинг ҳал этилиши бу босқичда. Агар ечим топилмаса, унда ҳар қандай ҳолатда дизайнер энг кичик деталларда топшириқ билан танишади.

3-Босқич. Бир ғоя яратиш. Энди мия барча мумкин бўлган вариантлар билан тўлиқ тўйинган, аммо ижодий фикрни ҳали кўра олмади. У бу вазифадан воз кечиш ва бошқасига ўтиш зарур бўлса ҳам, ҳал қилишда ишлашни давом эттиради. Ушбу босқич муаммони эчиш учун мажбурий ақлий ишларнинг бошланиши билан тавсифланади. Муаммони маълум вақт давомида "олгунлаштира" имконияти берилган, мия онгли равишда "унутилган" комбинасёнлари назорат қилади.

4-қадам. Ёритиш. Ёритиш, ижодий ғоя ёки оригинал эчим, одатда, дам олиш вақтида ёки бу ишни ҳал қилиш билан мутлақо бефарқ бўлмаган бошқа ишларни амалга оширганда амалга оширилади.

5-қадам. Текшириш. Ижодий ғоялар топилган. Энди эса уни баҳолаш ва бу муаммонинг эчими, албатта, қарор қабул қилиш керак. Бундай баҳолаш учун фикрнинг қийматини қўллаб-қувватлайдиган маълумотлар керак. Буни таҳлил қилиш йўли билан, баъзида эса таниқли ҳокимиятларнинг фикрига асосланган ҳолда кўриш мумкин. Бу жараён одатда жуда кўп куч талаб қилади.

Ушбу босқич ижодий жараённинг охири ва энг муҳим босқичидир.

Назорат саволлари:

1. Лойиҳалаш ва конструкциялаш босқичларини келтиринг.
2. Ижодий жараённинг компонентлари нималардан иборат?
3. Ғояларни шакллантириш усулларига мисол келтиринг.
4. Ақлий хужум методи асосида А.Осборн қандай имкониятга эга бўлди?
5. Фикрларни шакллантириш усуллари келтиринг.

2-Маъруза. Замонавий автоматик лойиҳалаш тизимлари KOMPAS-3D, SolidWorks ва AutoCAD.

Режа:

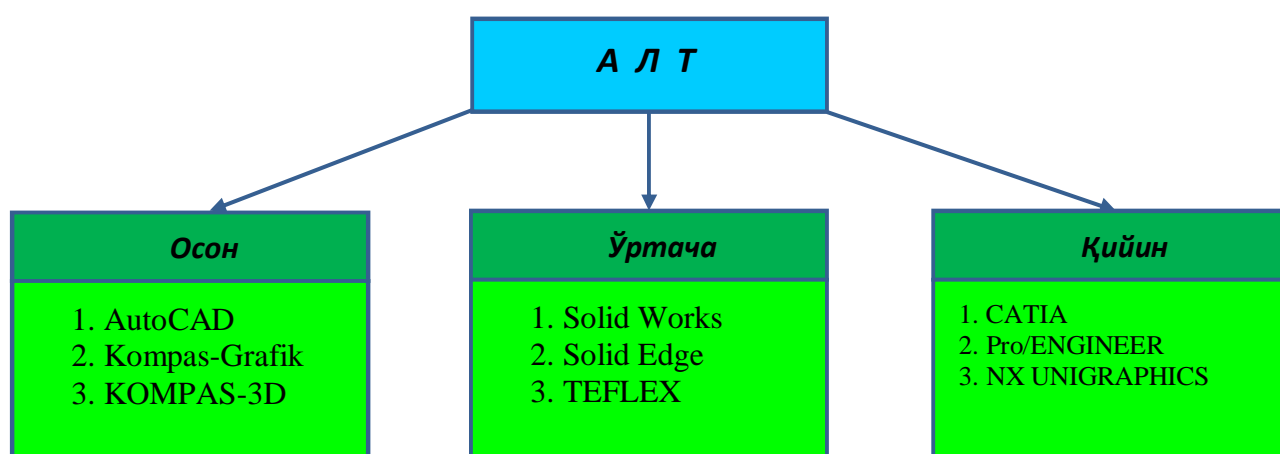
1. Замонавий автоматик лойиҳалаш тизимлари.
2. KOMPAS-3D автоматик лойиҳалаш тизими.
3. САПР SOLIDWORKS автоматик лойиҳалаш тизими.
4. САПР AUTOCAD автоматик лойиҳалаш тизими.
5. Автоматик лойиҳалаш тизимларини таҳлили.

1. Замонавий автоматик лойиҳалаш тизимлари.

Ҳозирда лойиҳаловчи ва технологлар (шунингдек, меъморлар, тадқиқотчилар, дастурчилар ва бошқалар) ҳар жойларда компьютер ёрдамида автоматик лойиҳалаш тизимларини қўллашмоқда: энг содда "лойиҳаловчилар"дан тортиб, то мураккаб NX UNIGRAPHICS, CATIA, SOLIDWORKS, TEFLEX каби мураккаб дастурларга қадар.

Барча автоматик лойиҳалаш тизимлари шартли равишда 3 тоифага бўлинади (1-расм):

- Осон (AutoCAD, Kompas-Grafik, KOMPAS-3D)
- Ўртача (Solid Works, Solid Edge, TEFLEX, Inventor)
- Қийин (CATIA, Pro/ENGINEER, NX UNIGRAPHICS)



1-расм. Автоматик лойиҳалаш тизимларининг таснифи.

Сизнинг ишингизни ушбу дастурлардан бири лойиҳалашни ўз ичига камраб олган бўлиши мумкин. Келинг, АЛТнинг барча турларини батафсил кўриб чиқамиз.

Енгил АЛТ иловалари, асосан аввалги кулман столлари ўрнида фойдаланилади. Компьютерда 2D чизиш кулманларда чизишдан анча-мунча осонроқ саналади, чунки дастурлар имкон қадар осон ва қулай бўлиши учун махсус тарзда тузилган. Графика сифатини назорат қилишнинг ҳожати йўқ, сабаби бу нарсаларни компьютерни ўзи амалга оширади. Бунда ҳеч қандай қийинчиликсиз ҳар қандай мураккаблик ва ўлчамдаги чизмаларни осонгина бажаришингиз мумкин (бу А1 ва А0 форматдаги чизмаларни чизишда ҳам муҳим аҳамият касб этади).

Ушбу АЛТ воситалари 3D моделларни яратишда ва чизмаларни 3D моделлаш учун хизмат қилади. Мисол учун, сиз автомобиль двигателини 3D моделини кўрганингизда, у нима эканлигини чизмадагидан кўра кўпроқ тушунасиз. Бундан ташқари, ChPU дастгоҳи ёрдамида 3D модели бўйича ишлаб чиқарилган деталь, 2D чизмасидан ишлаб чиқарилганига нисбатан аниқроқ бўлади.

Бу ҳатто биргина дастур эмас, балки катта корхоналар учун комплекс дастурлар тизимидир. Сиз унинг бир қисмида 3D моделларни яратасиз (САD дастурида), иккинчи қисмида яратилган 3D моделларни мустаҳкамликка текширасиз (САЕ-дастурида), учинчи қисмида уни ишлаб чиқариш учун керакли инструментларни лойиҳалайсиз, тўртинчи қисмида лойиҳадаги 3D моделни ChPU дастгоҳларида ишлаб чиқариш учун уни бошқарувчи дастурни тузиб чиқасиз (САМ-дастурида). Шунингдек, уларнинг функцияларига кетадиган харажатларни аввалги усулда буларни амалга ошириш учун кетадиган харажатларни таққослаб кўрингчи. Албатта натижада келиб чиққан сумманинг кетига яна иккита ёки учта Они кўшиш керак бўлади.

Шу сабабли кўпчилик компаниялар учун нарх ва сифатнинг ўзаро нисбати жиҳатидан энг мақбул бўлгани бу – автоматик лойиҳалаш тизимларидир (АЛТ). Буларга дунё бўйлаб энг кўп оммалашган AutoCAD, Kompas 3D, SolidWorks ва ҳоказо дастурлари киради.

Автоматик лойиҳалаш тизимларини куйидаги таснифлаш мезонлари орқали белгиланади:

- лойиҳалаш объектининг тури, тоифаси ва мураккаблиги;
- лойиҳалашнинг автоматлаштирилиш даражаси ва комплексивлиги;
- чиқариладиган ҳужжатларнинг мазмуни ва сони;
- техник таъминот тизимидаги даражалар сони;

Инглиз сўзлари ёрдамида таснифлаш

АЛТни таснифлаш соҳасида дастурий иловалар ҳамда автоматлаштириш воситалари (CAD дастурлари)ни классификациялаш учун инглиз тилидаги яхши маълум бўлган атамалардан фойдаланилади.

Қайси соҳада қўлланилишига қараб:

- MCAD (ingl. mechanical computer-aided design) - механик қурилмаларнинг автоматлаштирилган лойиҳаси. Ушбу машинасозлик АЛТ автомобиль ишлаб чиқариш, кема қурилиши, аэрокосмик саноати, истеъмол товарлари ишлаб чиқариш тармоқларида, жумладан конструктив элементлар асосида деталь ва механизмларни юзаки ва ҳажмий моделлаш технологияларини ўз ичига олади (SolidWorks, Autodesk Inventor, КОМПАС, CATIA);

- EDA (ingl. electronic design automation) ёки ECAD (ingl. electronic computer-aided design) - электрон қурилмаларни автоматик лойиҳалаш тизимлари, радиоэлектроника ускуналари, интеграл микросхемалар, босма платалар ва бошқалар. (Altium Designer, OrCAD);

- АЕС САД (ингл. архитектураси, муҳандислик ва қурилиш компьютер қувват лойиҳа) ёки СААД (ингл. компьютер қувватли меъморий лойиҳа) - архитектура ва қурилиш соҳасидаги САД. Бинолар, саноат объектлари, йўллар, кўприklar ва ҳоказоларни лойиҳалаш учун қўлланилади. (Autodesk меъморий иш столи, AutoCAD Revit Architecture Suite, Piranesi, ArchiCAD).

Қўлланилишидаги мақсадига қараб:

- Қўлланилишидаги мақсадига қараб лойиҳалашнинг турли жиҳатларини таъминловчи АЛТ ёки АЛТнинг нимтизимларига ажратилади.

- САД (ingl. computer-aided design/drafting) таснифлаш нуктаи назаридан ушбу атама икки ўлчовли ва/ёки уч ўлчовли геометрик лойиҳани, конструкция ва/ёки технологик ҳужжатларни яратиш ва умумий мақсадли АЛТни автоматлаштириш учун мўлжалланган АЛТ воситаларини билдиради.

- САДД (ingl. computer-aided design and drafting) - лойиҳаларни ишлаб чиқиш ва яратиш.

- САГД (ingl. computer-aided geometric design) - геометрик моделлаш.

- САЕ (ingl. computer-aided engineering) - муҳандислик ҳисобларини автоматлаштириш, физик жараёнларни таҳлил қилиш, симуляцияни амалга ошириш, маҳсулотларни динамик моделлаш, текшириш ва оптималлаштириш.

- САА (ingl. computer-aided analysis) - компьютер таҳлиллари учун ишлатиладиган САЭ инструментларининг субкласси.

- САМ (ingl. computer-aided manufacturing) - маҳсулотларни технологик тайёрлаш воситалари, CNC ёки GAPS (мослашувчан автоматлаштирилган ишлаб чиқариш тизимлари) билан жиҳозлашни дастурлаш ва назорат

қилишни автоматлаштиришни таъминлайди. Россияда ишлаб чиқарилган аналоглари бўлиб "АСТПП" - ишлаб чиқаришни технологик тайёрлашнинг автоматлаштирилган тизими ҳисобланади.

- CAPP (ingl. computer-aided process planning) - CAD ва CAM тизимларининг интерфейсида ишлатиладиган жараённи режалаштириш учун автоматлаштириш воситалари.

Кўпгина АЛТ тизимлари АЛТ / САМ, АЛТ / САЕ, АЛТ / САЕ / САМ лойиҳаларининг турли жиҳатлари билан боғлиқ вазифаларни ҳал этишни ўзида мужассамлаштирган. Бундай тизимлар комплекс ёки интеграллашган деб аталади.

АЛТ воситалари ёрдамида САМ тизимларида кириш маълумотлари сифатида ишлатиладиган маҳсулотнинг геометрик модели яратилади ва унинг асосида САЕ тизимларида таҳлил қилинадиган жараёнлар учун зарур бўлган жараён модели ҳосил бўлади.

Ҳар бир муҳандис ўзи учун қандай тизимни қўллаши кераклиги ҳақида ўзи қарор қабул қилиши керак. Ушбу китобда биз осон ва ўрта мураккабликдаги автоматик лойиҳалаш тизимларининг бир нечта турларини кўриб чиқамиз.

КОМПАS-3D бу қаттиқ жисмларни моделлаштириш тизимидир. Бу шуни англатадики, унинг уч ўлчовли моделларини яратиш ва таҳрирлаш жараёнлари фақат қаттиқ жисмлар билан ишлаш учун мўлжалланган.

Моделлаштириш бу мураккаб жараён бўлиб, унинг натижаси компьютер хотирасида тўлиқ уч ўлчовли сахна (объект модели) ҳосил бўлади. Бугунги кунда энг муваффақиятли 3D график дастурларининг асосийларини кўриб чиқинг:

- Боolean операцияларидан фойдаланган ҳолда қаттиқ жисмлар яратиш - моделнинг материалларини қўшиш, вқчитания ёки кесишиш орқали. Ушбу ёндашув муҳандислик график тизимларида муҳим аҳамиятга эга;

- кўпбурчак ёки НУРБС моделлаштириш йўли билан мураккаб (инглизча меш - тўр) юзалар ҳосил бўлиши;

Геометрия модификаторларидан фойдаланиш (асосан дизайнни моделлаштириш тизимларида қўлланилади). Модификатор - бу объектга тайинланган ҳаракат, натижада объектнинг хусусиятлари ва ташқи кўриниши ўзгаради. Модификатор чўзиш, эгиш, буриш ва бошқалар бўлиши мумкин.

3. SOLIDWORKS АЛТ

SolidWorks (солидворкс, инглиз тилидан *solid* - қаттиқ жисм ва инглизча *works* - ишлаш) - ишлаб чиқаришни лойиҳалаш ва технологик тайёрлаш босқичларида саноат корхонаси ишини автоматлаштириш учун АЛТ дастурий

таъминот тўплами. Ҳар қандай даражадаги мураккаблик ва мақсадга мувофиқ маҳсулотларни ишлаб чиқаришни таъминлайди.

Microsoft Windows муҳитида ишлайди. Жон Хирштик томонидан нолдан яратилган SolidWorks корпорацияси томонидан ишлаб чиқилган ва 1997 йилдан бери Dassault Systemes (Франция) мустақил бўлими.

Дастур 1993 йилда ишлаб чиқила бошланди, 1995 йилда сотила бошланди ва AutoCAD ва Autodesk Mechanical Desktop, SDRC I-DEAS ва Pro / ENGINEER каби дастурлар билан рақобатлашди. SolidWorks Windows платформаси учун қаттиқ моделлаштиришни қўллаб-қувватлаган биринчи САПР тизими бўлиб, SolidWorks Parasolid ядросидан фойдаланади.

Ечилиши керак бўлган вазифалар:

Ишлаб чиқаришни лойиҳалашга тайёрлаш (ППС): ишлаб чиқаришнинг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда ҳар қандай мураккаблик даражасидаги маҳсулотларни (қисмлар ва йиғилишларни) 3D-дизайни; дизайн хужжатларини ГОСТга қатъий мувофиқ равишда яратиш; Саноат дизайни; тескари муҳандислик; коммуникацияларни лойиҳалаш (электр жабдуқлар, қувурлар ва бошқалар); Муҳандислик таҳлили (куч, барқарорлик, иссиқлик узатиш, частоталарни таҳлил қилиш, механизмларнинг динамикаси, газ / гидродинамик, оптик ва ёритиш техникаси, электромагнит ҳисоб-китоблар, ўлчовли занжирларни таҳлил қилиш ва бошқалар); дизайн босқичида ишлаб чиқариладиган маҳсулотни эксплуатация қилиш. Текшириш пункти босқичида маълумотлар ва жараёнларни бошқариш.

Ишлаб чиқаришни технологик тайёрлаш (ИЭС): асбобсозлик ва бошқа технологик ускуналарни лойиҳалаш; маҳсулот дизайнини ишлаб чиқариш қобилятини таҳлил қилиш; ишлаб чиқариш жараёнларининг ишлаб чиқарилишини таҳлил қилиш (пластик қуйиш, штамплаш, чизиш, эгилиш ва бошқаларни таҳлил қилиш); ЭСТД бўйича технологик жараёнларни ишлаб чиқиш; моддий ва меҳнат нормалари; ишлов бериш: СНС дастгоҳлари учун бошқарув дастурларини ишлаб чиқиш, НС ни текшириш, машинанинг ишлашига тақлид қилиш. Фрезалаш, бурилиш, бурилиш ва фрезалаш ва электр разрядларини қайта ишлаш, лазер, плазма ва сув оқими билан кесиш, штамплаш матрицалари, координаталарни ўлчаш машиналари; ССП босқичида маълумотлар ва жараёнларни бошқариш

Тизимга хусусий дастурий таъминот модуллари, шунингдек ихтисослаштирилган ишлаб чиқувчилар (SolidWorks Gold Partners) томонидан сертификатланган дастурлар киради.

Комплекс таркиби

SolidWorks дастурий таъминот тўплами SolidWorks Standard, SolidWorks Professional, SolidWorks Premium асосий конфигурацияларини ва турли хил дастур модуллариини ўз ичига олади:

- Маълумотларни муҳандислик: SolidWorks Enterprise PDM
- Муҳандислик ҳисоб-китоблари: SolidWorks Simulation Professional, SolidWorks Simulation Premium, SolidWorks Flow Simulation
- Электротехника: SolidWorks Electric
- Интерактив ҳужжатларни ишлаб чиқиш: SolidWorks Composer
- ишлов бериш, СНС: CAMWorks
- Юқори текшириш: CAMWorks Виртуал Машина
- Сифатни бошқариш: SolidWorks инспекцияси
- Ишлаб чиқаришни таҳлил қилиш: SolidWorks Plastics, DFM ва бошқалар.
- Расмсиз технологиялар: SolidWorks MBD ва бошқа.

SolidWorks Стандарт гибрид параметрли моделлаштириш: қаттиқ моделлаштириш, сиртни моделлаштириш, симли симларни моделлаштириш ва уларнинг мураккаблик даражасини чекламай комбинацияси.

- • Ишлаб чиқаришнинг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда маҳсулотларни лойиҳалаш: пластик қисмлар, чойшаб материаллари, металл конструкциялар учун қолип ва штамплар ва бошқалар.
- • Йиғиш дизайни: пастдан юқорига ва юқоридан пастга дизайни. Контсепциядан лойиҳалаш. Мураккаб йиғилишлар билан ишлаш: SpeedPак - тизим иш фаолиятини бошқариш, дисплейни бошқариш, конфигурацияни бошқариш, мозаик маълумотлар билан ишлаш, енгил йиғилишлар ва чизмалар режими.
- • Кутубхоналарни лойиҳалаш: материаллар, тўқималар ва люкларнинг физикавий хоссалари бўйича ягона кутубхона. Оддий конструктив элементлар, стандарт қисмлар ва пастки қисмлар, металл буюмлар, прокат профиллари ва бошқалар. Ишлаб чиқарувчиларнинг стандарт компонентлари кутубхонаси.
- • Геометрияни тўғридан-тўғри таҳрирлаш: Instant3D технологияси.
- • Билим базалари асосида лойиҳалаш: Drive Works Xpress технологиялари.
- Мутахассис тизимлари:
- Sketch Xpert - эскизлардаги зиддиятларни таҳлил қилиш, энг яхши эчимни топиш.

- Feature Xpert, Fillet Xpert, Draft Xpert - филето ва қоралама элементларни автоматик бошқариш, қурилиш тартибини оптималлаштириш.
- Instant 3D - қисмлар ва агрегатлар, стандарт компонентларнинг 3D моделларини динамик равишда тўғридан-тўғри таҳрирлаш.
- Dim Xpert - 3D моделларда автоматлаштирилган ўлчов ва толеранслар, шунингдек чизмалардаги ўлчамлар, импорт қилинган геометрия билан ишлаш қобилияти.
- Assembly Xpert - катта йиғилишларнинг иш фаолиятини таҳлил қилиш, ишлашни яхшилаш вариантларини тайёрлаш.
- Mate Xpert - монтажчиларни таҳлил қилиш, энг яхши эчимни топиш.
- Муҳандислик таҳлиллари: механизмларнинг масса-инертиал характеристикалари, кинематикаси ва динамикаси, кучи ва аэро / гидродинамикасининг аниқ ҳисоб-китоблари.
- Моделнинг ишлаб чиқарилиши таҳлили: ишлов бериш, вараққа ишлов бериш, қуйиш, қолипларни тўлдириш.
- Лойиҳанинг экологик экспертизаси: Sustainability Xpress технологиялари.
- • ESKD бўйича расмларни бажариш: 3D моделнинг икки ёъналишли ассоциативлиги, чизиш ва спецификация. ГОСТ бўйича компакт-дискни лойиҳалаш учун кутубхоналардан фойдаланиш: махсус белгилар, асослар, бардошлик ва мослик, пўрўзлўлўк, маркалаш ва маркалаш, техник талаблар, гидравлик ва электр занжирлари элементлари ва бошқалар.
- • Анимация: 3D моделлар асосида анимациялар (анимациялар) яратинг.
- • API SDK: Висуал Basic, Висуал C ++ ва бошқаларда дастурлаш, макроларни ёзиб олиш ва таҳрирлаш (ВБА).
- • SolidWorks Rx: ёрдамчи дастур, компьютерингизни SolidWorks талабларига мувофиқлигини автоматик равишда диагностика қилиш.
- • SolidWorks eDrawings: техник хужжатларни мувофиқлаштириш воситаси.
- • Draft Sight: DWG маълумотлари билан ишлаш учун қўшимча иш жойларини яратиш (яратиш, таҳрирлаш, кўриш) учун 2D профессионал САПР тизимининг махсус лицензиялари. Лицензиялар керакли микдорда бепул тақдим этилади.

SolidWorks Professional SolidWorks Стандарт функционал имкониятларини ўз ичига олади:

- GOST, ISO, ANSI, BSI, DIN, JIS, CISC, PEM®, SKF®, Торрингтон стандартларига мувофиқ стандарт маҳсулотлар кутубхоналари (SolidWorks Toolbox): маҳкамлагичлар, подшипниклар, прокат ассортименти, камарлар,

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

шківлар, витеслар ва бошқалар). ®, Труарс®, Униструт®. Асбоблар қутиси Солидворкс-нинг турли хил версиялари билан мос келмайди ва Solidworks-ни ўрнатишда Toolbox-нинг янги версиясини янгилаш ёки ўрнатиш мумкин. Бундан ташқари, асбоблар қутисини қўлда янгилашингиз мумкин.

- Интерактив ҳужжатлар: ИЭТМ учун маълумотлар тайёрлаш - Photoview 360, eDrawings Professional.

- Импорт қилинган геометрияни таниб олиш ва параметрлаш: FeatureWorks технологиялари.

- Моделларни / чизмаларни корпоратив стандартларга (STP) мувофиқлигини автоматик текшириш ва тузатиш: Дизайн текшируви технологияси.

- SolidWorks ҳужжатларини таққослаш: қисмлар, йиғилишлар, чизмалар: SolidWorks Utilities технологиялари.

- Вазифа режалаштирувчиси: Вазифаларни жадвал бўйича ишлашга созланг. Режалаштирилган вазифалар: оммавий босиб чиқариш, импорт / экспорт, лойиҳани корхона стандартларига мувофиқлигини текшириш ва бошқалар.

SolidWorks Premium

SolidWorks Стандарт ва SolidWorks Профессионал функцияларига қуйидагилар киради:

- Қувурларни лойиҳалаш (SolidWorks Routing): Қаттиқ йиғма қувурлар (пайвандланган ва тишли), эгилган қувурлар, эгилувчан шланглар ва шланглар. Қувурларни бендерс учун маълумотларнинг шаклланиши. ГОСТ бўйича стандарт элементларнинг кутубхоналари.

- Тесқари муҳандислик (ScanTo3D): сканерланган нукта булутини 3D SolidWorks моделига айлантириш.

- 3D йиғиш моделидаги ўлчовли занжирларни таҳлил қилиш (TolAnalyst): бардошлик ва мосликларни ҳисоблаш ва оптималлаштириш.

- Радиотехника SAPR (CircuitWorks) билан маълумотлар алмашинуви: радиотехника SAPR (P-CAD, Altium Designer, Mentor Graphics, CADENCE ва бошқалар) билан икки томонлама маълумот алмашиш.

- Муҳандислик таҳлили: SolidWorks Motion - механизмларнинг комплекс динамик ва кинематик таҳлили. SolidWorks Simulation - эластик зонадаги конструкцияларнинг (қисмлар ва агрегатлар) мустаҳкамлигини таҳлил қилиш.

SolidWorks Simulation

Илғор муҳандислик таҳлил модуллари оиласи. Ўз ичига олади:

SolidWorks simulyatsiyasi - эластик зонадаги тузилмаларни (қисмлар ва йиғилишларни) мустаҳкамлигини таҳлил қилиш. SolidWorks Premium-нинг асосий конфигурациясига киритилган.

SolidWorks Simulation Professional - эластик зонадаги тузилмаларнинг мустаҳкамлигини таҳлил қилиш, алоқа масалаларини шакллантириш ва эчиш, йиғилишларни ҳисоблаш; табиий режимларни ва тебраниш частоталарини аниқлаш, барқарорликни тизимли таҳлил қилиш, чарчокни ҳисоблаш, тушишни симуляция қилиш, термал ҳисоблаш. SolidWorks Motion модели параметрларини оптималлаштириш: механизмларнинг комплекс динамик ва кинематик таҳлили, тизим элементларининг тезлиги, тезлашиши ва ўзаро таъсирини аниқлаш.

SolidWorks Simulation Premium - Linear бўлмаган ҳисоб-китоблар: чизикли бўлмаган материалларнинг хусусиятларини ҳисобга олиш, чизикли бўлмаган юклаш, чизикли бўлмаган алоқа муаммоларини ҳисоблаш; чарчок стрессларини таҳлил қилиш ва тузилмалар манбасини аниқлаш. Деформацияланадиган тизимларнинг чизикли ва чизикли бўлмаган динамикаси. Модель параметрларини оптималлаштириш. Кўп қаватли композит чиғаноқларни ҳисоблаш. SolidWorks Симуляцион Профессионал функциясини ўз ичига олади.

SolidWorks Flow Simulation

Газ / гидродинамик ҳисоблаш учун қўшимча модулар оиласи. Ўз ичига олади:

SolidWorks Flow Simulation - суюқликлар ва газлар оқимини симуляция қилиш, ҳисоблаш тармоғини бошқариш, суюқликлар ва газларнинг типик физикавий моделларидан фойдаланиш, комплекс иссиқлик ҳисоби, техник қурилмаларнинг газ ва гидродинамик ва иссиқлик моделлари, динамик бўлмаган ва стационар бўлмаган таҳлил, айланаётган объектларни ҳисоблаш, натижаларни SolidWorks симуляциясига экспорт қилиш ...

SolidWorks Flow Simulation Electronic Cooling Module Add-In - бу электрон қурилмаларни термал ҳисоблаш учун қўшимча модуль. Бунга қуйидагилар киради: виртуал муҳлисларнинг кенгайтирилган маълумотлар базаси; электр мақсадлари учун материаллар, термоэлектрик совутгичлар (Пелтиэр элементлари), иккита резисторли компонентлар. Тўғридан-тўғри оқим оқими ва доимий оқим Жоуле иситиш, эр-хотин резисторли компонентларнинг моделлари, иссиқлик қувурлари, кўп қатламли босилган электрон платаларни тақлид қилинг.

SolidWorks Flow Simulation HVAC Module Add-In бу шамоллатиш, иситиш ва кондиционер тизимларни ҳисоблаш учун қўшимча SolidWorks Flow Симуляцион модули. Бунга қуйидагилар киради: қурилиш материаллари ва

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

мухлисларнинг кенг маълумотлар базаси; акс эттириш, синиш ва спектрал хусусиятларни ҳисобга олган ҳолда нурланиш орқали иссиқлик алмашинувининг тозаланган модели; қулайлик параметрларини ҳисоблаш: ўртача тахмин қилинган баҳо, норози бўлганларнинг руҳсат этилган сони, ўртача радиация ҳарорати ва бошқалар.

SolidWorks Plastics

Моғор оқимини таҳлил қилиш учун қўшимча модуллар оиласи. Ўз ичига олади:

SolidWorks Plastics Professional - Полимерларнинг физикавий хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда моғор тўкилишини таҳлил қилиш. Материалларни тўлдиришни таҳлил қилиш. Материаллар оқимини таҳлил қилиш. Совуқ туташган жойларни аниқлаш. Ҳарорат ва босим майдонларининг тақсимланиши. Моддий кутубхоналар.

SolidWorks Plastics Premium - Материални қотиш таҳлили. Форманинг қолдиқ сиқиш кучларини ҳисоблаш. SolidWorks Plastics Профессинал функциясини ўз ичига олади.

SolidWorks Plastics Advanced - эҳтиёт қисмларни ҳисоблаш. Қисмнинг деформациясини ҳисоблаш. Қолдиқ кучланишларни ҳисоблаш. Чизиқли модель ёрдамида қисқаришни ҳисобга олиш. Термал таҳлил. Моделдаги ҳарорат майдонларини аниқлаш. Совутиш вақтини ҳисоблаш. Иссиқлик кучланишларини ҳисоблаш. SolidWorks Plastics Premium функциясини ўз ичига олади.

SolidWorks Electrical

Электр дизайни учун қўшимча модуллар оиласи. Ўз ичига олади:

SolidWorks Electric Schematic - Professional 2D SAPR электр схемаси. Манتيкий, конструктив, электр схематик диаграммалар, сими уланишларининг блок диаграммаларини, уланиш жадвалларини ва бошқаларни лойиҳалаш. глобал радиоэлектроника ишлаб чиқарувчиларининг тўлдирилган номенклатура базасидан фойдаланган ҳолда. Автоматик рақамлаш ва реал вақтда янгилашни билан лойиҳа таркибий қисмларини маркалаш. Шкафлар ва модулларда компонентларнинг 2 ўлчовли жойлашуви. Лойиҳа маълумотлари асосида ҳужжатлар ва ҳисоботларни яратиш. Ҳақиқий вақтдаги ўзгаришларни ҳисобга олган ҳолда маҳсулотнинг электр компонентининг рақамли модели бўйича ишлаб чиқувчилар билан ҳамкорлик қилиш. DWG / DXF форматидаги ишланмалардан фойдаланиш қобилияти.

SolidWorks Electrical 3D - 2D лойиҳа маълумотлари ва компонентларнинг 3D моделларининг кенг маълумотлар базасига асосланган электр шкафларнинг 3D тартиби. КАбель каналларини ҳисобга олган ҳолда симларни автоматик равишда ётқизиш. Қувват ва сигнал линиялари учун

КАбель тизимини ётқизишни автоматик равишда ажратиш. Кабель каналларини тўлдиришни ҳисоблаш.

SolidWorks Electric Professional - SolidWorks Electric Schematic ва SolidWorks Electrical 3D функцияларини ўз ичига олади.

SolidWorks Composer

Техник тавсифлар ва фойдаланиш бўйича қўлланмалар учун электрон таркиб яратиш учун қўшимча модуль. Уч ўлчовли дизайн моделлари асосида кенг қўламли дизайн воситаларидан фойдаланган ҳолда анимацион видеофильмлар ва юқори аниқликдаги иллюстрацион материалларни яратишга имкон беради. Объектнинг кўприклари ва анимацион ўтишларни қўллаб-қувватлайдиган маълумотли HTML ҳужжатини яратишга имкон беради. SolidWorks, CATIA, Pro / E, STEP, IGES файлларини тўғридан-тўғри қўллаб-қувватлаш. Microsoft Office®, PDF, HTML, SVG, CGM ва бошқаларда натижалар тақдимоти.

SolidWorks Inspection

Маҳсулотларни ишлаб чиқариш сифатини таҳлил қилиш учун қўшимча модульлар оиласи. Ўз ичига олади:

SolidWorks текшируви. Биринчи чиқарилган маҳсулот намунасини техник шартларга мувофиқлигини текширишни автоматлаштириш. SolidWorks расмидан QC жадвалининг бир қисмини автоматик ва интерактив яратиш. Толерантлар, сирт шакли ва жойлашиш толеранслари, сирт пўрүзлүлүгү белгилари, чизилган хусусиятлари билан ўлчовларни қўллаб-қувватлаш. Чизилган расмда жадвал элементларига ҳаволалар қўшиш. Оғирлик омилларини бошқариладиган параметрларга тайинлаш. AS9102, PPAP, ISO 13485 ва бошқаларни қўллаб-қувватлаш. Яратилган жадваллар ва изоҳли расмларни Excel ва PDF файлларига экспорт қилинг. QC жадвали шаблонларини корпоратив стандартларга мувофиқ созланг.

SolidWorks Inspection Professional. SolidWorks лицензиясидан фойдаланмасдан TIFF ва PDF расмларидан QC жадвалларини яратинг. Матнларни, ўлчамларни, технологик белгиларни таниб олиш. Бошқариладиган қисмнинг ўлчов натижаларини қўлда ёки электрон ўлчов воситаларидан фойдаланган ҳолда яратилган ўлчов натижалари жадвалларига киритиш, координатали ўлчаш машиналаридан (СММ) ўлчов натижаларини партиявий киритиш. Ўлчов натижаларини таҳлил қилиш ва синовдан ўтган қисмнинг мослиги тўғрисида ҳисобот тузиш. SolidWorks Inspection функциясини ўз ичига олади.

SolidWorks MBD

3D моделдаги PMI ёзувларини автоматик бошқариш ва тузилиши. Узлуксиз моделларга қарашларни яратиш. PMI ёзувлари, оьлчамлари,

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

жадваллари ва матнли ёзувларнинг коъриниши учун филтрлар билан ҳар бир коъриниш, конфигурация, фойдаланиш учун танланган модэлнинг ёъналиши ва коъламини ҳисобга олган ҳолда модэлнинг маҳаллий коъринишини яратиш. Яратилган изоҳли модэлни eDrawings ва 3D PDF форматида қўшилган PMI изоҳлаш элементлари билан нашр этинг. ПДФ ҳужжат шаблон муҳаррири, андозаларни ҳукумат, саноат ва корхона стандартларига мувофиқ созланг. MIL-STD-31000, ASME14.41, ISO 16792, DIN ISO 16792 ва GB / T 24734 ва бошқаларни қўллаб-қувватлайди.

SolidWorks School Edition академик лицензиялари

- SolidWorks CAMPUS
- SolidWorks Engineering Kit
- SolidWorks Research

SolidWorks School Edition

SolidWorks Education Edition бу мактаблар, техник мактаблар ва коллежларда ўқув жараёнини таъминлаш учун мўлжалланган SolidWorks ўқув дастурий таъминоти. 60 ўқув ўриндигига қадар бўлган тармоқ лицензияси тақдим этилади. Қуйидаги модулларни ўз ичига олади:

- SolidWorks Premium: Система автоматизированного проектирования деталей и сборок любой сложности и назначения; проектирование изделий с учётом специфики изготовления (листовой материал, оснастки, сварные конструкции...); оформление чертежей по ЕСКД; экспертные системы проектирования; работа с данными 3D сканирования; создание интерактивной документации; проектирование трубопроводов и электрожгутов; анализ размерных цепей; анализ технологичности; библиотеки стандартных изделий ГОСТ, DIN, ISO и др.
- SolidWorks Simulation Premium: Расчёт на прочность в линейном и нелинейном приближении, частотный анализ, устойчивость, усталостные расчёты, имитация падения, тепловые расчёты. Линейная и нелинейная динамика деформируемых систем. Расчёт многослойных композиционных оболочек. Динамический анализ механизмов.
- SolidWorks Flow Simulation: Газо/гидродинамика, тепловой расчёт, стационарный и нестационарный анализ.
- SolidWorks Plastics Premium — Анализ проливаемости пресс-форм с учётом физических свойств полимеров.
- SolidWorks Sustainability: Экологическая экспертиза проекта.

Учебный программный комплекс не имеет каких-либо ограничений по функционалу по отношению к коммерческим версиям. Срок действия лицензий не ограничен.

SolidWorks CAMPUS

SolidWorks CAMPUS - бу таълим муассасасининг барча бўлимлари учун лицензияланган дастурий таъминотни бир марталик жиҳозлаш учун SolidWorks таълим лицензияларининг университет тўплами. 200, 500 ва 1000 та ўқув жойлари учун SolidWorks доимий тармоқ лицензияларини ўз ичига олади. SolidWorks School Edition-нинг барча функциялари, шунингдек SolidWorks-дан уйда фойдаланишнинг кўшимча имкониятлари: 300 кунгача лицензияли қарз олиш, SolidWorks талаба ва уй лицензиялари, Certified SolidWorks Professional - CSWP учун халқаро имтиҳонларга кириш.

SolidWorks талабалар учун муҳандислик тўплами

SolidWorks Student Engineering Kit (SEK) - бу уйда талабалар ва ўқитувчилар томонидан фойдаланиш учун SolidWorks Premium, SolidWorks Simulation Premium, SolidWorks Flow Simulation талаба (уй) лицензияси. 200-1000 ўринларга мўлжалланган SolidWorks CAMPUS нинг ҳозирги версиялари билан университет бўлимлари томонидан тарқатилган. Лицензия 1 ўқув йили давомида амал қилади.

SolidWorks тадқиқотлари

SolidWorks Research - таълим муассасаси томонидан давлат корхоналари, хусусий компаниялар ва турли хил фондларнинг буюртмалари бўйича ишларни бажариш учун мўлжалланган SolidWorks дастурий таъминот пакетининг имтиёзли тижорат лицензиялари. Ушбу турдаги лицензия - SolidWorks Research - функционаллик ва фойдаланиш ҳуқуқлари бўйича тижорат лицензияларининг тўлиқ аналогидир. Тадқиқот лицензияларидан университетлар томонидан ташкил этилган кичик инновацион корхоналар ҳам фойдаланишлари мумкин.

4. САПР AUTOCAD.

AutoCAD - бу Аутодеск томонидан ишлаб чиқилган икки ва уч ўлчовли компьютер ёрдамида лойиҳалаштириш ва тузиш тизими. Тизимнинг биринчи версияси 1982 йилда чиқарилган. AutoCAD ва унга асосланган ихтисослаштирилган дастурлар машинасозлик, қурилиш, архитектура ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилади. Дастур 18 тилда нашр этилган. Маҳаллийлаштириш даражаси тўлиқ мослаштиришдан фақат маълумотнома хужжатларини таржима қилишга қадар. Рус тилидаги версия тўлиқ маҳаллийлаштирилган, шу жумладан буйруқ қатори интерфейси ва барча хужжатлар, дастурлаш қўлланмасидан ташқари.

Имкониятлари

AutoCAD-нинг дастлабки версиялари анча мураккаб бўлган элементлар, масалан, доиралар, чизиклар, ёйлар ва матн каби элементар элементлар билан

ишлаган. Ушбу функцияда AutoCAD "электрон чизма тахтаси" сифатида обрўга эга бўлиб, у ҳозирги кунгача у билан сақланиб келмоқда. Бироқ, ҳозирги босқичда AutoCAD имкониятлари жуда кенг ва "электрон чизма тахтаси" имкониятларидан анча юқори.

Икки ўлчовли дизайн соҳасида AutoCAD ҳали ҳам мураккаброк объектларни яратиш учун элементар график ибтидоийлардан фойдаланишга имкон беради. Бундан ташқари, дастур қатламлар ва изоҳли объектлар (ўлчамлар, матн, белгилар) билан ишлаш учун жуда кенг имкониятлар беради. Xref механизmidан (XRef) фойдаланиш чизилган расмни бирлаштирувчи файлларга бўлишига имкон беради, улар учун турли хил ишлаб чиқувчилар масъулдирлар ва динамик блоклар оддий фойдаланувчи томонидан дастурлашсиз 2D дизайни автоматлаштириш имкониятларини кенгайтиради. AutoCAD-да 2010 версиясидан бошлаб икки ўлчовли параметрли чизишни кўллаб-қувватлаш амалга оширилди. 2014-йилги версияда чизмаларни ҳақиқий картографик маълумотлар билан (GeoLocation API) динамик равишда боғлаш мумкин бўлди.

AutoCAD 2014 версияси мураккаб 3D моделлаштириш учун тўлиқ воситалар тўпламини ўз ичига олади (қаттиқ, сирт ва кўпбурчак моделлаш кўллаб-қувватланади). AutoCAD сизга ақлий нурларни кўрсатиш тизимидан фойдаланган ҳолда юқори сифатли моделларни тақдим этишга имкон беради. Дастур шунингдек, 3D босиб чиқаришни бошқаришни амалга оширади (симуляция натижаси 3D принтерга юборилиши мумкин) ва нукта булутларини кўллаб-қувватлайди (3D сканерлаш натижалари билан ишлашга имкон беради). Шунга қарамай, шунини таъкидлаш керакки, уч ўлчовли параметрлашнинг этишмаслиги AutoCAD-га Инвентор, SolidWorks ва бошқалар каби ўрта синф механик SAPR тизимлари билан тўғридан-тўғри рақобатлашишга имкон бермайди. AutoCAD 2012 тўғридан-тўғри моделлаштириш технологияси бўлган Inventor Fusion-ни ўз ичига олади.

Ривожланиш ва мослаштириш воситалари

Дунёда AutoCAD-нинг кенг қўлланилиши тизимни аниқ фойдаланувчилар эҳтиёжлари учун созлаш ва базавий тизимнинг функционалигини сезиларли даражада кенгайтиришга имкон берадиган ривожланган ишлаб чиқиш ва мослаштириш воситалари билан боғлиқ. Иловаларни ишлаб чиқиш учун кенг воситалар AutoCAD-нинг базавий версиясини дастурларни ишлаб чиқиш учун универсал платформага айлантиради. AutoCAD асосида Аутодеск ўзи ва учинчи томон ишлаб чиқарувчилари AutoCAD Mechanical, AutoCAD Electric, AutoCAD Architecture, Geonics, Promis-e, PLANT-4D, AutoPLANT, SPDS GraphiCS, MechaniCS, GEOBRIDGE, CAD электр узатиш линиялари, Рубиус

каби кўплаб ихтисослаштирилган дастурларни яратдилар. Electric Suite ва бошқалар.

Динамик блоклар

Динамик блоклар - бу созланиши хусусиятлар тўпламига эга бўлган икки ўлчовли параметрли объектлар. Динамик блоклар бир блокда (график ибтидоийлар тўплами) бир-биридан катталиги, блок қисмларининг ўзаро жойлашиши, алоҳида элементларнинг кўриниши ва бошқалар жиҳатидан фарк қиладиган бир нечта геометрик дастурларни сақлаш имкониятини беради. Динамик блоклардан фойдаланган ҳолда сиз стандарт элементларнинг кутубхоналарини қисқартиришингиз мумкин (битта динамик блок ўрнини босади) бир нечта умумий). Шунингдек, баъзи ҳолларда динамик блоклардан фаол фойдаланиш ишчи ҳужжатларни чиқарилишини сезиларли даражада тезлаштириши мумкин. Динамик блоклар биринчи бўлиб AutoCAD 2006 да ишлаб чиқарилган.

Ибратли буйруқлар

AutoCAD-даги макролар (макролар) кўпчилик фойдаланувчилар учун мавжуд бўлган энг осон хусусийлаштириш воситаларидан биридир. AutoCAD макросларини VBA макрослари билан адаштирмалик керак.

Action Macros]

Action Macros биринчи марта AutoCAD 2009 да пайдо бўлган. Фойдаланувчи Action Recorder воситаси ёрдамида ёзилган буйруқлар кетма-кетлигини бажаради.

Макролар менюси

Фойдаланувчи ўз тугмачаларини яратиш қобилиятига эга бўлиб, у ёрдамида маълум қоидаларга биноан илгари ёзиб қўйилган бир қатор буйруқларни (макросларни) чақириши мумкин. Макрослар таркибига DIESEL ва AutoLISP да ёзилган ибораларни киритиш мумкин [14].

DIZEL

DIESEL (Direct Interpretively Evalrated String Expression Language) - бу оз сонли функцияга эга (жами 28 та функция) мағлубиятли ишлайдиган тил. Баъзи шартларга қараб ўзгарувчан матнга эга бўлиши керак бўлган сатрларни шакллантиришга имкон беради. Натижада AutoCAD томонидан буйруқ сифатида талқин қилинган сатр сифатида чиқарилади. DIESEL тили асосан AutoLISP-га альтернатива сифатида мураккаб макросларни яратиш учун ишлатилади. Ушбу тил AutoCAD LT версияси учун алоҳида аҳамиятга эга, унда DIESELдан ташқари барча дастурлаш воситалари мавжуд эмас [14]. Ушбу тил биринчи бўлиб AutoCAD R12-да пайдо бўлди.

Visual LISP

Visual LISP - бу AutoLISP тилида дастурларни ишлаб чиқиш муҳити. Баъзан Visual LISP номи ActiveX кенгайтмалари билан тўлдирилган AutoLISP тилига тааллуқлидир. Visual LISP ишлаб чиқиш муҳити AutoCAD-да AutoCAD 2000 йилдан бери қурилган. Илгари (AutoCAD R14) у алоҳида таъминланарди. Ривожланиш муҳити AutoLISP тили ва ДСЛ тилини ўз ичига олади, шунингдек, бир нечта дастурлардан иборат дастурлар яратишга имкон беради [7]. Номига қарамай, Visual LISP визуал дастурлаш муҳити эмас.

AutoLISP

AutoLISP - бу AutoCAD-да ишларни автоматлаштириш учун кенг имкониятлар яратадиган Лисп шеваси. AutoLISP AutoCAD дастурлаш тилларининг энг қадимги ва биринчи бўлиб 1986 йилда AutoCAD 2.18 (оралиқ) да пайдо бўлган. AutoLISP буйруқ сатри билан яқин алоқада бўлиб, AutoCAD билан ишлайдиган муҳандислар орасида машҳур бўлишига ёрдам берди.

AutoLISP uchun ActiveX kengaytmalari

ActiveX кенгайтмалари AutoLISP функциясини сезиларли даражада оширади, файл, рўйхатга олиш китоби ва бошқа дастурларга уланиш имкониятларини қўшади. Қўшимча кенгайтмалар ActiveX функциялари орқали тўғридан-тўғри AutoCAD объект модели билан ишлайди. Биринчи марта ActiveX технологияси AutoCAD R14-да тақдим этилди.

DCL

DCL (Dialog Control Language) - бу AutoLISP-да ёзилган дастурлар учун диалог ойналарини ишлаб чиқиш тили. DCL биринчи AutoCAD R12-да ишлаб чиқарилган ва шу вақтдан бери жиддий ўзгаришларга дуч келмаган. Мулоқот ойналарини ривожлантириш учун визуал дастурлашдан фойдаланилмайди ва диалог ойналарини яратиш имкониятлари сезиларли даражада чекланган. Ушбу камчиликларни бартараф этиш ва AutoLISP имкониятларини кенгайтириш учун учинчи томон ишлаб чиқувчилари диалог ойналарини ривожлантириш учун ObjectDCL, OpenDCL ва бошқалар каби муқобил муҳитларни яратдилар.

AutoCAD VBA

AutoCAD-да, R14 версиясидан бошлаб, VBA (Висуал Basic фор Апплисаион) ни қўллаб-қувватлаш жорий этилди. VisualLISP дан фарқли ўлароқ, VBA - бу визуал дастурлаш муҳити, аммо VBA дастурлари AutoCAD билан фақат ActiveX орқали ишлайди ва AutoLISP билан ўзаро алоқалар жуда чекланган [7]. VBA-нинг афзалликлари тўлиқ ActiveX-ни қўллаб-қувватлаш ва DLL-ларни юклаш қобилиятидир.

AutoCAD 2010 дан бошлаб, VBA ишлаб чиқиш муҳити маҳсулотга қўшилмаган. Аутодеск .NET-га устувор аҳамият бериб, AutoCAD-да VBA-ни

қўллаб-қувватлашни тўхтатмоқда. AutoCAD 2014-да VBA 7.1 версиясига янгиланди, аммо IDE барибир алоҳида ўрнатилди.

ObjectARX

ObjectARX SDK Microsoft Visual Studio ишлаб чиқиш муҳитига қўшимча бўлиб, фақат AutoCAD муҳитида ишлайдиган дастурларни яратиш учун мўлжалланган махсус кутубхоналар, сарлавҳа файллари, мисоллар ва ёрдамчи воситаларни ўз ичига олади. ARX дастурлари тўғридан-тўғри чизилган маълумотлар базасига ва геометрик ядрога киришлари мумкин. Сиз стандарт AutoCAD буйруқларига ўхшаш ўзингизнинг буйруқларингизни яратишингиз мумкин. Биринчи марта ObjectARX тўплами AutoCAD R13 учун амалга оширилди, илгари ўхшаш ADS пакетлари (AutoCAD R11 учун) ва ARX (AutoCAD R12 учун) мавжуд эди. ObjectARX версиясининг белгиланиши, пакет учун мўлжалланган AutoCAD версиясини белгилаш билан бир хил. AutoCAD-нинг маълум бир версияси учун яратилган дастурлар бошқа версияларга мос келмайди. Мувофиқлик муаммоси одатда дастурни мос келадиган ObjectARX версиясида қайта компиляция қилиш ёъли билан ҳал қилинади.

.NET

Microsoft .NET Framework кўмаги туфайли AutoCAD учун ҳар қандай ишлаб чиқиш муҳитида ушбу технологияни қўллаб-қувватловчи дастурлар яратиш мумкин.

MAQOMOTI

COM технологиясини қўллаб-қувватлайдиган барча дастурлаш тилларида AutoCAD билан ишлашнинг ҳужжатсиз қобилияти. Дастурчилар орасида энг машҳур дастурлаш тили Delphi ҳисобланади.

JavaScript]

2014-йилги версия JavaScript-да ёзилган скриптларни юклаш ва бажариш имкониятини тақдим этди. Бундай ҳолда, скрипт юклаб олинadиган веб-сайт тегишли тизим ўзгарувчисида белгиланган ишончли (ишончли) сайтлар рўйхатига киритилиши керак.

Қўллаб-қувватланадиган операцион тизимлар

AutoCAD Microsoft Windows ва OS X оилавий операцион тизимларида ишлашга сертификатланган. 2014 йилги версия Windows XP (SP3), Windows 7 ва Windows 8 ни қўллаб-қувватлайди. Ҳозирда OS X-ни қўллаб-қувватлаш фақат 2013 йил билан чекланган. Windows (Windows учун) 32 ва 64 битли тизимлар учун версияларни ўз ичига олади. AutoCAD кўп процессорли ва кўп ядроли тизимларнинг ҳисоблаш ресурсларидан фойдаланишни қўллаб-қувватлайди.

AutoCAD LT

AutoCAD LT - бу 2D лойиҳасини тузиш бўйича махсус эчим. Унинг нархи AutoCAD-нинг тўлиқ версиясидан кам (асосий версия нархининг учдан бир қисми). AutoCAD LT-да 3D моделлаштириш ва визуализация воситалари умуман ёъқ (шу билан бирга, асосий версияда ишлаб чиқарилган 3D моделларни кўриш мумкин), тизимни мослаштириш учун дастурий таъминот воситалари (масалан, AutoLISP ва VBA бундан мустасно, бу AutoCAD-нинг асосий имкониятларини кенгайтирадиган учинчи томон дастурлари ва кўшимчаларини ўрнатиб бўлмайди), параметрли чизмалар яратиш имконияти, шунингдек бошқа бир қатор фарқлар мавжуд эмас. "LT" версияси биринчи марта 1993 йилда тақдим этилган.

AutoCAD Web

AutoCAD Veb (аввал AutoCAD WS) - бу булутга асосланган веб-дастур ва Apple iOS (iPad ва iPhone) ва Андроид мобиль қурилмалари учун фреэмиум бизнес модели. Компания 3 та тариф режасини тақдим этади - бепул (Бепул) ва 2 та пуллик: Про ва Про Плус [27]. Бепул режа фойдаланувчилари Аутодеск 360 Онлине Репоситорй-га юкланган DWG файлларини кўриш ва таҳрирлаш учун асосий воситалардан фойдаланиш ҳуқуқига эга, аммо воситалар тўплами жуда чекланган. Пуллик тариф режаларига обуна бўлганлар учун ривожланган функциялар таклиф этилади: янги чизмалар яратиш, кўшимча таҳрирлаш воситалари, катта ҳажмдаги файлларни қўллаб-қувватлаш, мавжуд бўлган онлайн-хотира ҳажмининг кўпайиши ва бошқалар. AutoCAD 360-ни бошқа булутли хизматларга (Аутодеск 360-дан ташқари) улаш мумкин, аммо учинчи томон манбаларидан файлларни таҳрирлаш фақат пуллик тариф режаларида мавжуд.

Иш столи операцион тизимлари учун AutoCAD ушбу хизматга тўғридан-тўғри ҳаволани тақдим этади (2012 версиясидан бошлаб).

Талаба лицензиялари

Фақатгина талабалар ва ўқитувчилар томонидан таълимдан фойдаланиш учун мўлжалланган AutoCAD-нинг талабалар нашрлари Autodesk Education Community-дан бепул юклаб олиш сифатида мавжуд [29]. Функционал жиҳатдан, AutoCAD-нинг талаба версияси тўлиқ версиясидан фарқ қилмайди, фақат битта истисно: унда яратилган ёки таҳрирланган DWG файлларида махсус белги (таълим байроғи деб номланган) мавжуд бўлиб, улар файлни босиб чиқаришда барча кўринишларга жойлаштирилади (ёки ёъқлигидан қатъий назар). қайси версиядан - талаба ёки профессионал - босиб чиқариш амалга оширилади).

AutoCAD асосида ихтисослашган дастурлар

AutoCAD Architecture - бу меъморларга мўлжалланган версия бўлиб, унда меъморий лойиҳалаш ва лойиҳалаш учун махсус қўшимча воситалар, шунингдек қурилиш ҳужжатларини чиқариш учун воситалар мавжуд.

AutoCAD Electric умумий вазифаларни юқори даражадаги автоматлаштириш ва кенг рамзий кутубхоналарга эга бўлган электр бошқарув тизими дизайнерлари учун мўлжалланган.

AutoCAD MEP муҳандислик тизимларини лойиҳалаштиришга қаратилган: санитария-тесисат ва канализация тизимлари, иситиш ва вентиляция, электр ва ёнғин хавфсизлиги. Уч ўлчовли параметрли моделни қуришни амалга оширди, унинг асосида чизмалар ва техник хусусиятларни олди.

AutoCAD Map 3D транспорт қурилиши, энергия таъминоти, эр ва сувдан фойдаланиш соҳаларида лойиҳаларни амалга оширадиган мутахассислар учун яратилган ва дизайн ва GIS маълумотларини яратиш, қайта ишлаш ва таҳлил қилиш имконини беради.

AutoCAD Raster Design - бу тасвирни векторлаш дастури, бу оптик белгиларни аниқлашни қўллаб-қувватлайди (OCR).

AutoCAD Structural Detailing - бу қурилиш маълумотларини моделлаштириш технологиясини қўллаб-қувватлайдиган пўлат ва темир-бетон конструкцияларни лойиҳалаш ва таҳлил қилиш воситаси. Асосий объектлар - бу нурлар, устунлар, плиталар ва мустаҳкамловчи панжаралар ва бошқалар.

AutoCAD Mechanical машинасозликда лойиҳалаштириш учун мўлжалланган ва стандарт компонентлар кутубхоналари (700 мингдан ортиқ элементлар), компонентлар генераторлари ва ҳисоблаш модуллари, дизайн вазифаларини автоматлаштириш ва ҳужжатларни расмийлаштириш воситалари, биргаликда ишлаш қобилияти билан ажралиб туради.

AutoCAD P&ID - қувурлар ва асбоблар диаграммаларини яратиш, таҳрирлаш ва бошқариш учун мўлжалланган дастур.

AutoCAD Plant 3D технологик объектларни лойиҳалаштириш воситаси. AutoCAD Plant 3D AutoCAD P&ID-ни бирлаштиради.

SPDS модули

2010 йилда Аутодеск биринчи марта AutoCAD учун бепул қўшимчани (Windows платформаси учун) чиқарди, у SPDS стандартлари, GOST 21.1101-2009 "Лойиҳалаш ва иш ҳужжатлари учун асосий талаблар" ва бошқа меъёрий ҳужжатларга мувофиқ лойиҳалаш учун мўлжалланган. Modul AutoCAD меню тасмасида "SPDS" ёрлиғини яратади ва дастурга GOST 2.304-81 га мос

келадиган шрифтлар тўпламини қўшади. Бугунги кунга келиб ушбу модулнинг 2 та версияси мавжуд: 2019 ва 2020 йиллар.

Қўллаб-қувватланадиган файл форматлари

AutoCAD учун асосий файл формати - бу дастлаб Аутодеск томонидан ишлаб чиқилган мулкый формат DWG. Бошқа SAPR тизимлари фойдаланувчилари билан маълумот алмашиш учун очик DXF форматидан фойдаланиш таклиф этилади. Шунини таъкидлаш керакки, DWG ва DXF кенгайтмаларига эга файлларни аксарият замонавий SAPR тизимлари ўқиши мумкин, чунки бу форматлар икки ўлчовли дизайн соҳасида амалда стандарт ҳисобланади [31]. Чизмалар ва 3D моделларни нашр қилиш учун (тахрирлаш имкониятисиз) Аутодеск томонидан яратилган DWF ва DWFx форматларидан фойдаланилади.

Бундан ташқари, дастур DGN, SAT, STL, IGES, FBX ва бошқалар форматидаги файлларни ёзишни (экспорт процедураси орқали) қўллаб-қувватлайди. Шунингдек, файлларни ўқиш (импорт қилиш тартиби орқали), 3DS, DGN, JT, SAT, PDF, STEP ва бошқалар. 2012 версиясидан бошлаб AutoCAD 3D SAPR тизимларидан (Inventor, SolidWorks, CATIA, NX ва бошқалар каби) олинган файлларни DWG форматига ўтказишга имкон беради.

3-Маъруза.

МABЗУ: Автоматик лойиҳалаш тизимларида деталларни лойиҳалаш, йиғиш ва мосласшириш.

Режа:

1. Автоматик лойиҳалаш тизимларида деталларни лойиҳалаш.
2. Автоматик лойиҳалаш тизимларида деталларни йиғиш.
3. Автоматик лойиҳалаш тизимларида деталларни мослаштириш.

Йиғиш чизмаси - йиғиш бирлигининг тасвири ва уни йиғиш ва бошқариш учун зарур бўлган бошқа маълумотларни ўз ичига олган ҳужжат. Ҳар бир монтаж чизмаси спецификация билан бирга келади.

Йиғиш чизмаси қуйидагиларни ўз ичига олиши керак:

- 1) ушбу расмга мувофиқ уланган компонентларнинг жойлашуви ва ўзаро боғлиқлиги тўғрисида тушунча берадиган монтаж бирлигининг тасвири;
- 2) йиғилишни бошқариш қобилятини таъминловчи маълумотлар;
- 3) доимий алоқаларни ўрнатиш усули бўйича кўрсатмалар;
- 4) маҳсулотга киритилган компонент қисмларининг позиция рақамлари;
- 5) маҳсулотнинг чекланган ташқи контурларини аниқлайдиган умумий ўлчамлар;
- 6) маҳсулотни ўрнатиш жойига ўрнатадиган ўрнатиш ўлчамлари;
- 7) маҳсулот бошқа маҳсулотларга уланадиган уланиш ўлчамлари.

Ўрнатиш чизмасини бажаришда одатда маҳсулотга киритилган қисмларнинг шакли ва жойлашишини очиб берадиган кесмалар ва кесимлардан фойдаланилади. Монтаж чизмаларидаги кўринишлар, кесмалар, бўлимларни бажариш қоидалари оддий чизмалар билан бир хил. Йиғиш чизмасининг сарлавҳа блокада кодга "СБ" қўшилади ва тугун номи остида "монтаж чизмаси" матни қўшилади.

Йиғиш чизмасида йиғилишнинг барча таркибий қисмлари рақамланган. Позиция рақамлари компонент қисмларининг расмларидан олинган етакчининг жавонлари сатрларида қўлланилади. Лидер чизиқлари тасвир контурини кесиб, нуқта билан тугайди. Етакчи чизиқлар бир-бири билан кесишмаслиги, люкка параллел бўлмаслиги ва чизманинг ўлчамлари билан кесишмаслиги керак.

Сомпасс-3D-да монтаж чизмасини яратиш тасвирларни қуриш билан бошланади: кўринишлар, бўлимлар, детал элементлари. Шунинг учун тутиш керакки, йиғиш бирлигининг тури унинг таркибига кирадиган тегишли турдаги қисмларнинг комбинациясидир, шунинг учун алоҳида қисмларнинг элементларини кўриш масалалари мустақил равишда ҳал қилиниши керак.

Тасвирни масштабни кўринишда бажариш керак, уни яратиш учун Қўшиш-Кўриш ёрликларидан ўтишингиз керак ва пайдо бўлган хусусиятлар панелида керакли кўриш кўламини танланг (1-расм).

Агар керак бўлса, расм чизиғини кўшиш орқали кўриш кўламини ўзгартириш мумкин. Буни амалга ошириш учун расмнинг View-Tree ёрликларидан ўтишингиз ва View Options тугмачасини ўнг тугмачасини босиб, уларда керакли ўлчовни ўрнатишингиз керак. Қолган расмлар бир хил шаклда бажарилиши мумкин, агар уларнинг кўлами бир-биридан фарқ қилмаса ёки ҳар бири учун ўзингизнинг кўлам кўринишингизни киритишингиз мумкин.



Расм: 1. Киритилган кўринишнинг хусусиятлари панели

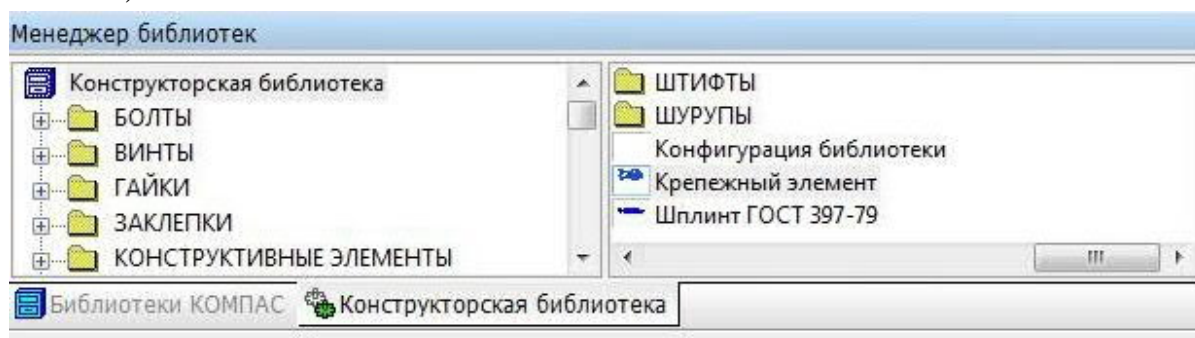
Кесмалар ва кесимларнинг белгилашлари ёрликлардан ўтиб асбоблар - Белгиланишлар - кесиш чизиғига ёки ихчам панелнинг тегишли тугмачасини ёкиш орқали киритилиши керак. Сичқонча курсоридан фойдаланиб, оддий бўлим учун мос келадиган кўринишда кесма текислигининг чизиғини белгилайдиган иккита нуктани кўрсатинг, сўнгра кўриш йўналишини кўрсатинг ва бўлим белгилашини тегишли жойга тортинг. Агар керак бўлса, ўлчовни ўзгартиринг ва "Қайтиб" ва "Кенгайтирилган" белгиларини кўрсатинг.

Бўлим кўриниши, шунингдек, кўринишни ҳисобга олган ҳолда, монтаж қисмларининг бўлим кўринишларининг комбинациясини акс еттиради. Қисмларнинг ёнма-ён бўлаклари ҳар хил қадамлар билан турли йўналишларда люк қилинади.

Стандарт қисмларни чизиш учун сиз кутубхоналардан фойдаланишингиз керак. Бунинг учун кутубхона менежерига кириб, Дизайн кутубхонасини танлашингиз керак (2-расм).

Асосий панелдаги Кутубхоналар буйруғи ёрдамида стандарт қисм кутубхонасига ҳам киришингиз мумкин. Дизайн кутубхонасида ёрликларни кетма-кет кенгайтириб, рўйхатдаги гуруҳлардан керакли элементни ва гуруҳлар ичидаги рўйхатни танланг. Танланган элементни икки марта босгандан сўнг, унинг параметрларини ва кўрсатиш усулини ўрнатиш учун ойна пайдо бўлади (3-расм) (шунингдек, маҳкамлаш учун компонентларни

танлаш).

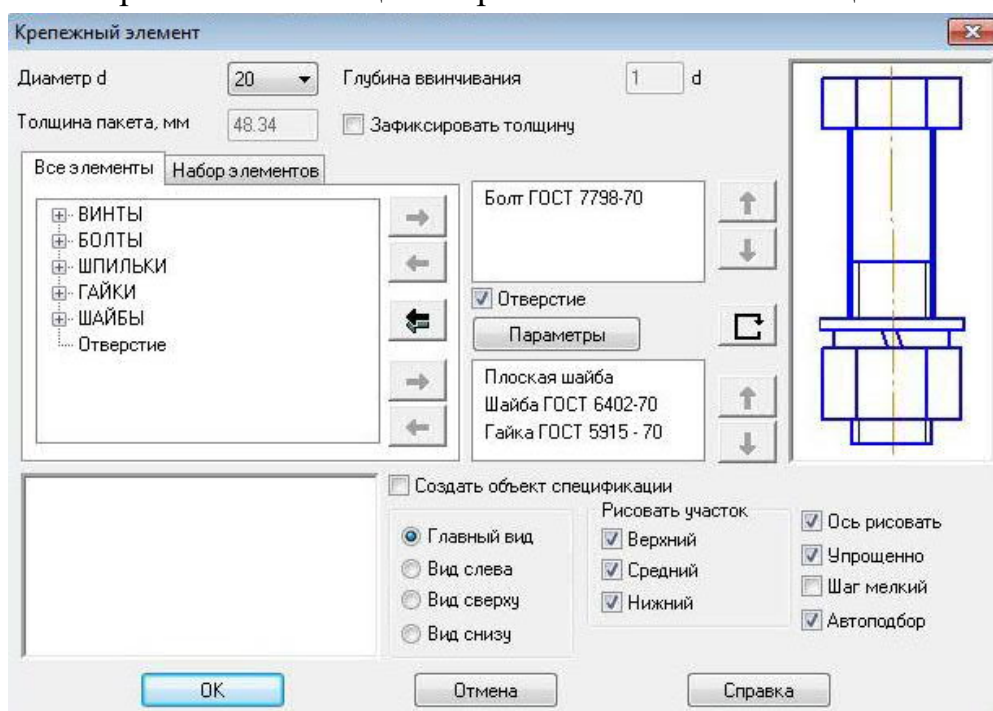


Расм: 2. Кутубхона менежери ойнаси

Тури, стандарт, ўлчовли ва дизайн параметрларини танлагандан сўнг ОК тугмасини босинг. Киритилган объектнинг шрифти чизилган майдонида пайдо бўлади. У курсор билан расм орқали ҳаракат қилади. Чизилган расмда объектнинг асосий нуқтасини кўрсатгандан сўнг, у жойлашган бурчакни танланг.

Чизилган расмга аллақачон киритилган стандарт объектни таҳрирлаш мумкин. Объектнинг исталган нуқтасини икки марта босгандан сўнг уни таҳрирлаш мумкин бўлади.

Агар сиз созиламалар ойнасида Среате БОМ объекти функциясини фаоллаштирсангиз, унда ўрнатилган стандарт маҳсулот, маҳкамлагичнинг бир қисми ёки барча компонент қисмлари БОМнинг тегишли қисмига қўшилади.



Расм: 3. Киритилган элемент параметрларини ўрнатиш учун ойна

Техник талаблар.

Чизилган расмдаги техник талаблар Қўшиш-Техник талаблар-Киритиш ёрлиқлари ёрдамида киритилади. Уларни фаоллаштиргандан сўнг, алоҳида матнли ҳужжат очилади, унда биз техник талабларнинг матн қисмини ёзамиз, уларни параграфлар билан форматлаштирамиз. Худди шу ҳужжатда, агар керак бўлса, техник хусусият киритилади. Агар чизмада иккала элемент мавжуд бўлса, унда уларнинг ҳар бирига "Техник тавсиф", "Техник талаблар" номи берилган. Агар элементлардан биттаси бўлса, унда унга ном берилмайди.

Чизилган расмдаги позиция рақамларининг баёноти.

Балонни жойлаштириш учун етакчи қаторни яратиш учун, Балон буйруғини чақиринг.

Биринчи филиалнинг бошланғич нуқтасини кўрсатинг (позицион раҳбар кўрсатадиган биринчи нуқта).

П1 гардишининг бошланиш нуқтасини ўрнатинг..

Агар сиз гардишсиз позицияни белгиласангиз (Фланге опсияси Параметерс пропертй бар ёрлиғида ўчирилган), унда п1 нуқтаси шохларнинг сўнгги нуқтасининг ҳолатини белгилайди.

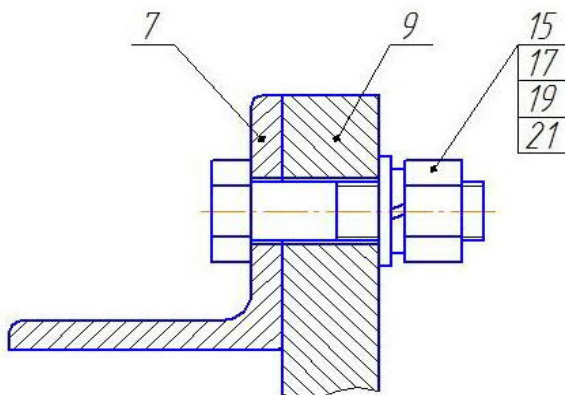
Кейин қолган филиаллар учун бошланғич нуқталарни ўрнатинг.

Хусусият сатрининг Белгилар ёрлиғидаги Матн майдонида тизим томонидан тавсия етилган ёзув - позиция рақами кўрсатилади. Агар керак бўлса, сиз рақамни ва унинг услубини ўзгартиришингиз, шунингдек позиция рақамлари билан қўшимча жавонларни яратишингиз мумкин.

Позицион етакчи чизик чизигини созланг.

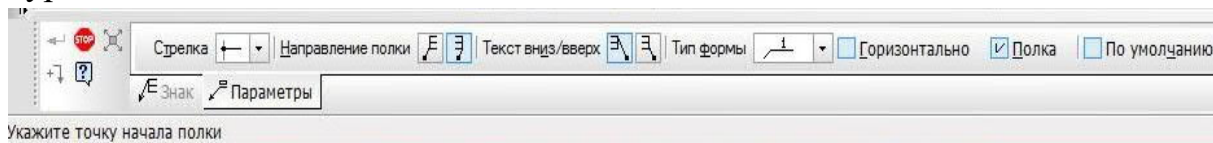
Яратилаётган рамзнинг фантоми экранда акс этади. Сиз унинг конфигурациясини буйруқни тарк етмасдан ўзгартиришингиз мумкин - худди раҳбарлар қаторини яратишда бўлгани каби (расм. 4).

Расмни музлатиш учун "Объект яратиш" тугмачасини босинг.



4-расм. Позицион етакчи чизикларни жойлаштириш
Лавозимни белгилашни созлаш.

Позицион етакчининг расмини ўзгартириш учун Хусусият сатрининг Параметрлар ёрлиғини фаоллаштиринг. Унда жойлашган элементлар 5-расмда кўрсатилган.



Расм: 5. Хусусиятлар сатрининг Параметрлар ёрлиғи элементлари

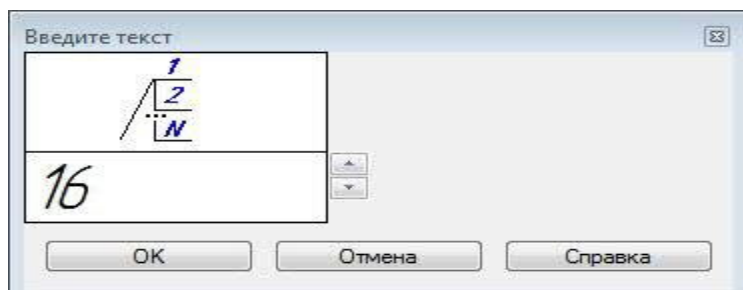
Матн киритиш диалогини очиш учун Хусусият сатрининг Белгилар ёрлиғидаги Матн майдонига чап тугмасини босинг. Сиз шунчаки матн киритишни бошлашингиз мумкин - диалог ойнаси автоматик равишда экранда пайдо бўлади (6-расм).

Мулоқот ойнасида (6-расм) позицияни белгилаш сарлавҳасининг тузилиши кўрсатилган.

Матнни киритиш майдонининг ўнг томонидаги ўқ тугмалари имкон беради

Позиция рақамлари рўйхатини исталган йўналишда "айлантиринг".

Матннинг ҳар бир янги сатрини киритишда позиция рақабар сатридаги кўшимча жавонлар автоматик равишда қурилади. Янги қатор яратиш учун <Интер> тугмачасини босинг.



Расм: 6. Лавозимни белгилаш учун ёрлиқни киритиш

Агар керак бўлса, Хусусиятлар сатридаги ёрлиқлардаги бошқарув элементлари ёрдамида стандарт матн параметрларини (ўлчамлари, белгиларнинг ранги ва бошқалар) ўзгартиринг.

Агар ҳужжатдаги барча позицияларни белгилаш учун матн параметрлари жорий стандарт параметрлардан фарқ қиладиган бўлса, унда бўлмаслиги тавсия етилади ҳар бир ёрлиқни алоҳида созланг ва керакли параметрларни сукут бўйича ўрнатинг. Бунинг учун Позицияни белгилаш - Амалдаги ҳужжат созламалари диалог ойнасининг позициясини белгилаш матни бўлимидан фойдаланинг.

Матнни киритиш ва форматлашни тугатгандан сўнг, тугмасини босинг ОК диалогини.

2. Иш тартиби.

1. Нисбатан позицияни ҳисобга олган ҳолда қисмларнинг кўринишини мос келадиган расмларини нусхалаш ва уларни миқёсли кўринишга ёпиштириш орқали монтаж чизмасининг керакли расмларини яратинг.

2. Қисмларга элементларнинг кўриниши масалаларини ечишда уларни олиб ташланг

3. "Кўшимча" қаторлари. Керакли кесиклар қилинг ва қисмларнинг қисмларини соя қилинг.

Чизилган расмда керакли ўлчамларни қўлланг (умумий, боғловчи, кўниш, асосий ва мос ёзувлар).

Сарлавҳа блокини тўлдириг.

Чизилган расмга техник талабларни ва агар керак бўлса техник тавсифларни киритинг. Жойлашув рақамларини спецификацияга мувофиқ жойлаштиринг.

Яратилган ҳужжатларни компютерингизнинг қаттиқ дискида махсус папкада сақланг.

Назорат саволлари:

1. Чизилган расмда ҳар хил масштабдаги тасвирлар қандай яратилади?
 2. Чизилган расмга позиция рақамларини қандай қўшиш мумкин?
- Чизилган расмга турли хил уланишларнинг белгилари қандай киритилган?
3. Ўрнатиш чизмаси бўйича люклаш қандай амалга оширилади?

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

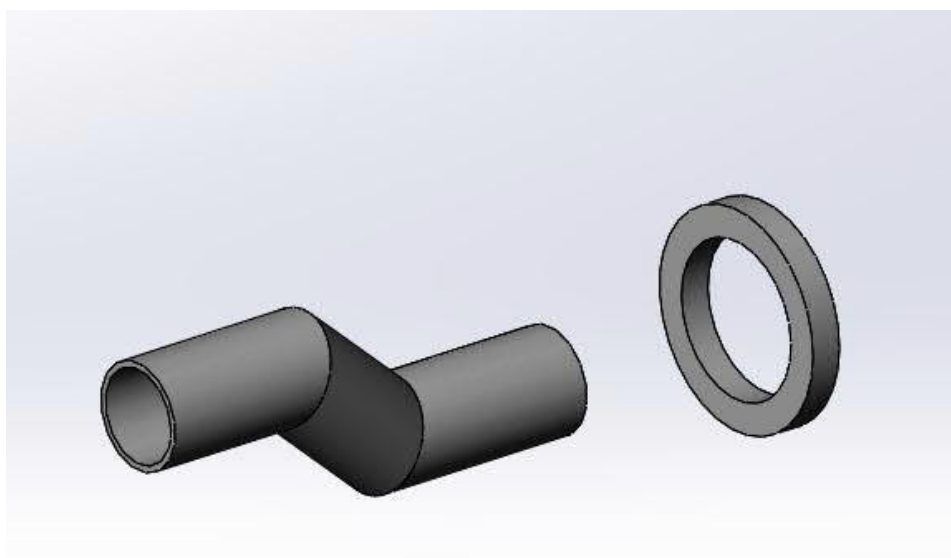
1-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ.

АЭРОДИНАМИК ВА ГИДРАВЛИК ТИЗИМЛАРНИ АЛТ ЛАРДА ЛОЙИҲАЛАШ.

Ишнинг мақсади: аэродинамик ва гидравлик тизимларни автоматик лойиҳалаш тизимларида лойиҳалашни ўрганиш.

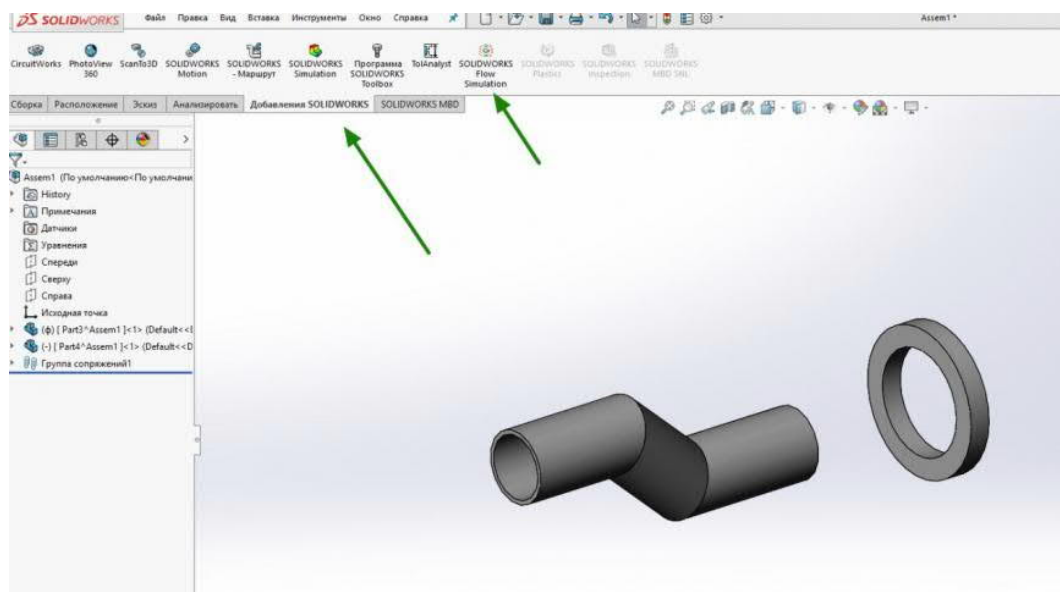
Технологик машиналарни лойиҳалашда геометрик кўрсаткичларни тўғри танлаш учун ҳаво тизимларини лойиҳалашни моделлаштириш муаммолари учрайди. Моделлар катологига турли хил қувурларнинг шакллари келтирилган бўлиб, уларни наشر этгандан ва ўрнатилгандан сўнг уларга юклатилган вазифаларини бажармасликлари ёки ҳаво оқими етарли миқдорда тўғри йўналишда бўлмасликларига олиб келади.

Бу камчиликларга йўл қўймаслик учун дан қочиш учун 3D моделнинг ишлаб чиқиш босқичида текшириб кўриш мумкин бўлади. Келин бу қандай амалга оширилишини кўриб чиқамиз. Асос учун оддий конструкциядаги моделни кўриб чиқамиз (1.1-расм.)



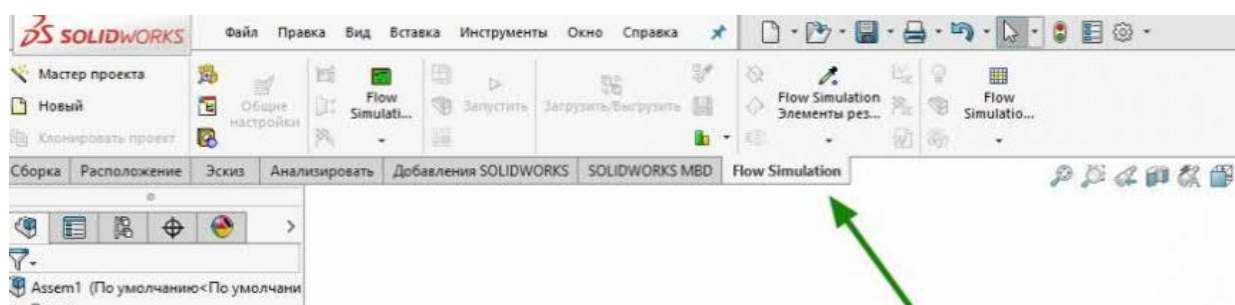
1.1-расм. Қувурнинг модели

Solidworks нинг Кўшиш вкладкида агар Solidworks flow simulation кўшимчаси ёқилмаган бўлса, ишга туширамиз (1.2-расм.)



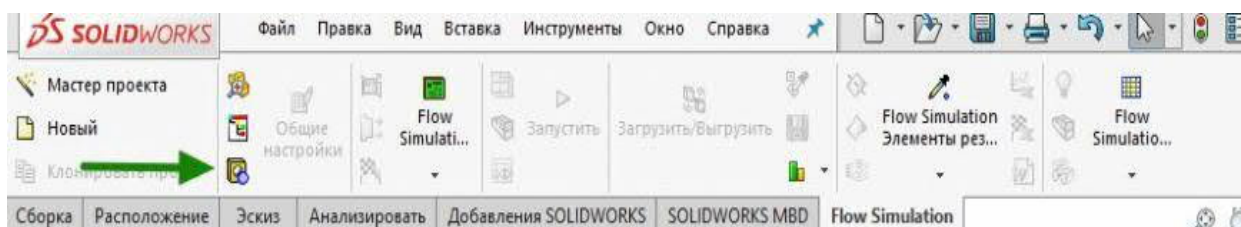
1.2-расм. Solidworks flow simulation ишга тушуриш

Шундан сўнг, 1.3-расмдаги инструментлар ўрнатилган янги вкладка очилади.



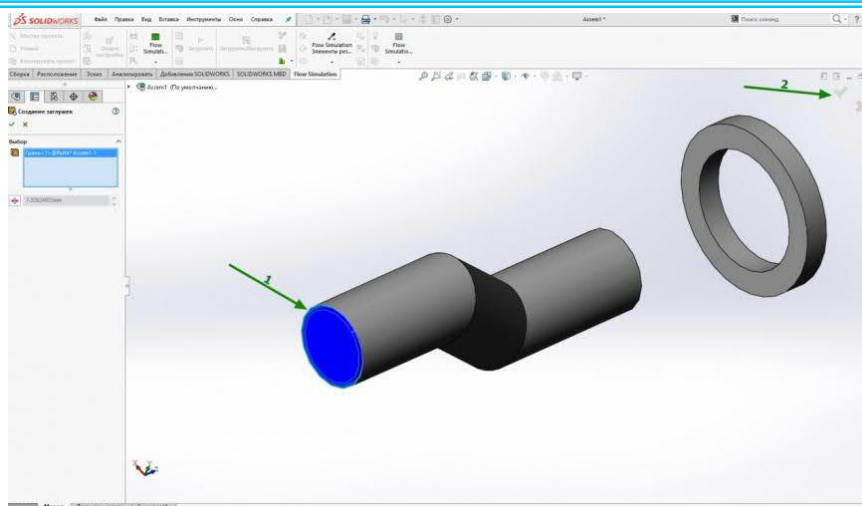
1.3-расм. Инструментлар вкладкиси

Ҳаво пудааш учун текислик яратамиз. Энг осон йўли “заглушки” орқали амалга ошириш мумкин (1.4-расм.).



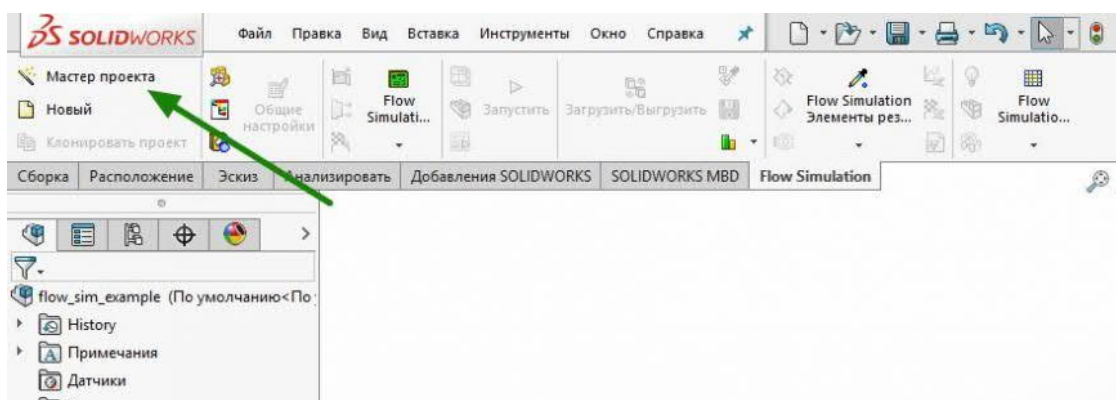
1.4-расм. Заглушка панели

Ҳаво пудовчи (1) текисликни танлаб, (2) билан тасдиқлаймиз ва қоққоқ вужудга келади (1.5-расм).

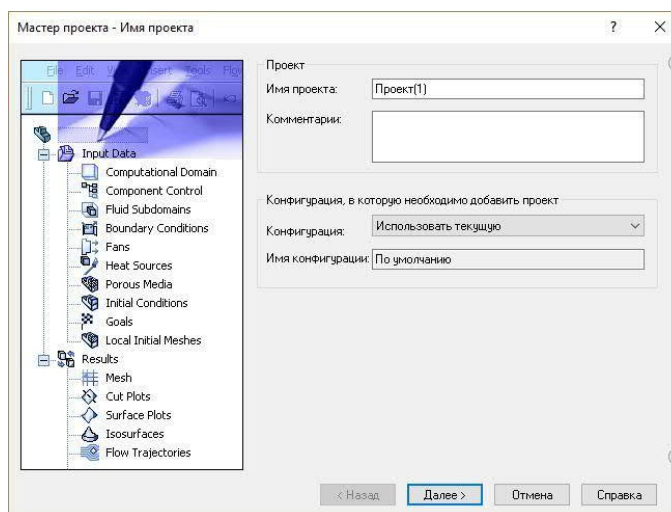


1.5-расм. Заглушкани ўрнини кўрсатиш

Лойиҳа устаси ёрдамида биз симуляция лойиҳасини яратамиз: агар лойиҳа бир нечта конфигурацияга эга бўлса, лойиҳа номи фойдали бўлади. Бошқа ҳолда, сиз бирон бир номни белгилашингиз мумкин (1.6-расм).

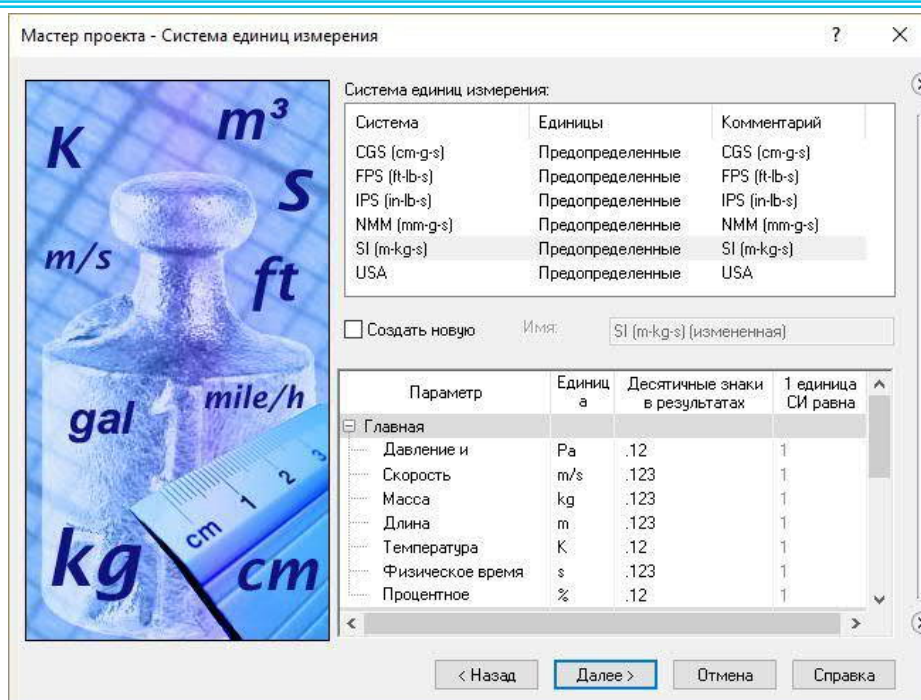


1.6-расм. Бошқарув панели.



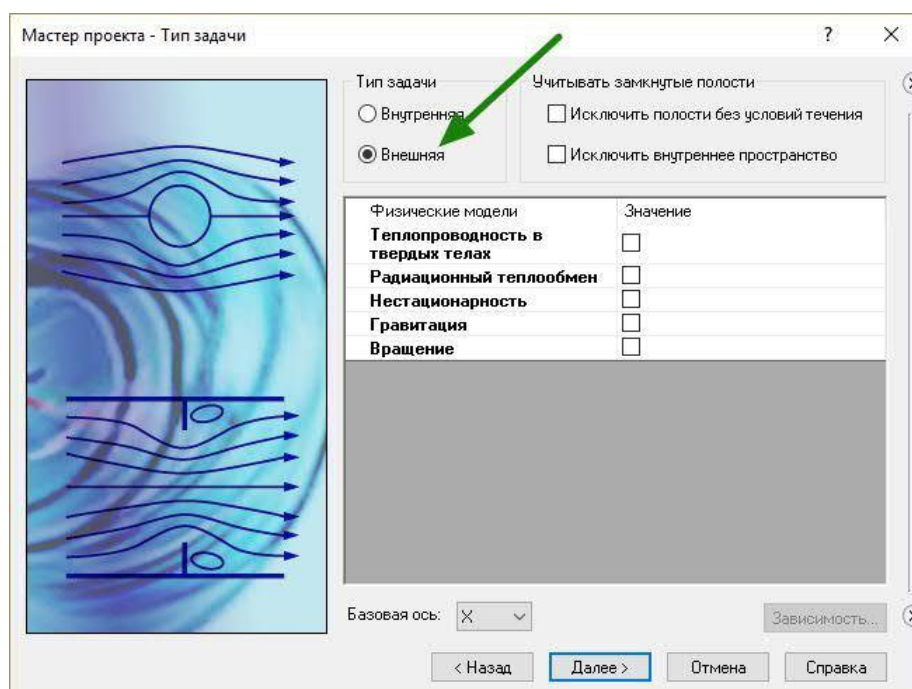
1.7-расм. Лойиҳанинг бошланғич панели

Ўлчов бирликларини танлаймиз (1.8-расм):



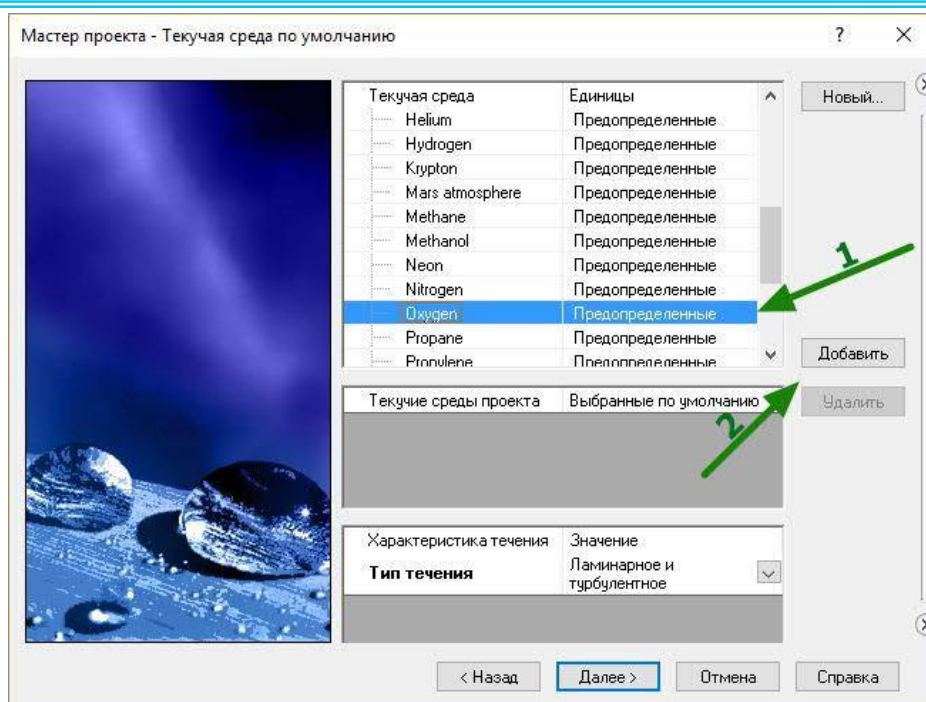
1.8-расм. Ўлчов бирликлар панели

Топшириқ тури – ташқи, чунки модель пиқ эмас. Бошқа физик моделлар хошошга қараб қўшиш мумкин, лекин ресурсларни иқтисод қилиш учун идеальные шартлари этарли бўлади (1.8-расм).



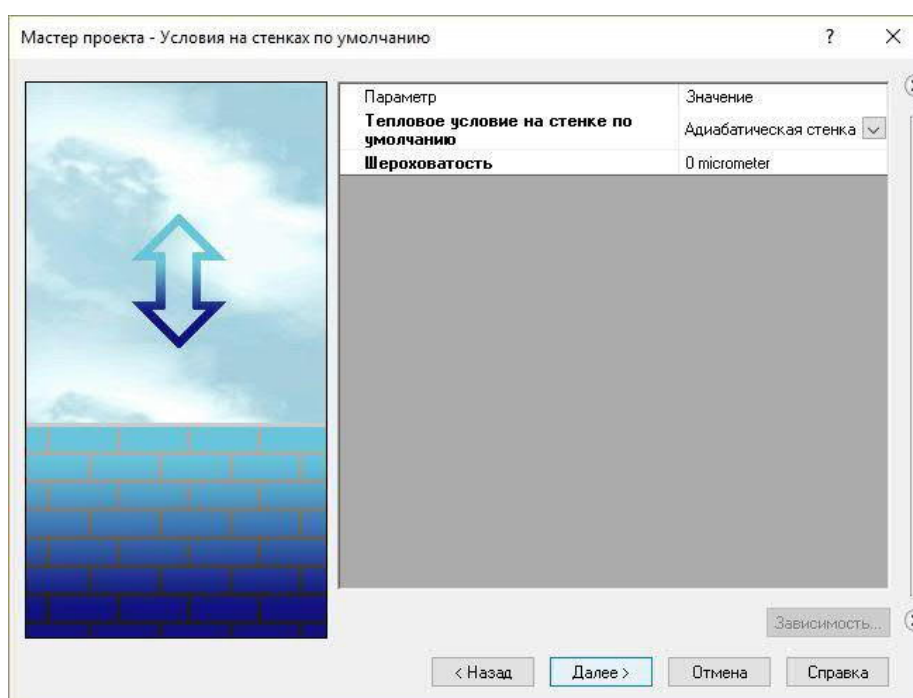
1.8-расм. Қўшимча шартлар топшириғи панели

Керакли муҳитни танлаб, добавить тугмасини босамиз (1.9-расм).



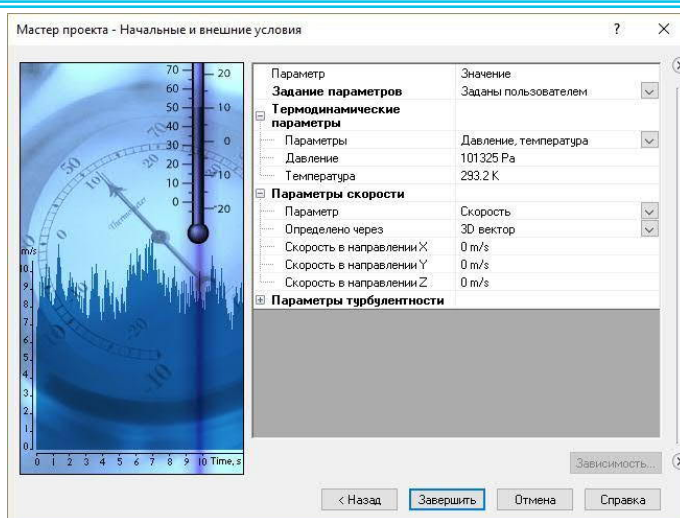
1.9-расм. Муҳит танлаш панели

Биринчи мартага идеал текис девор бўлсин (1.10-расм).



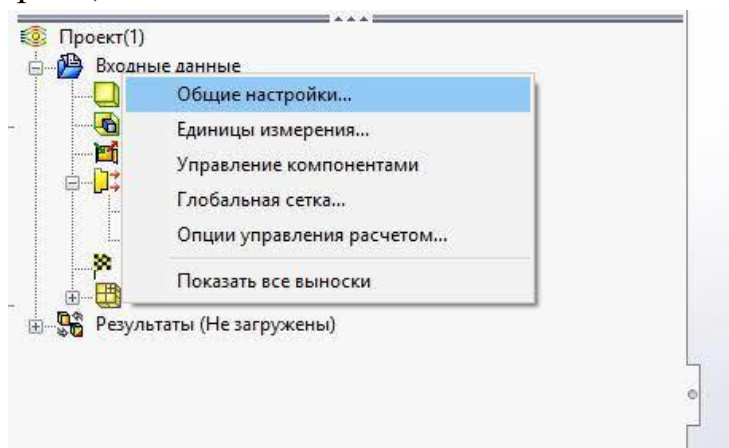
1.10-расм. Шартларни танлаш

Барча соловларни яна бир текшириб кўрамиз, дастлабки шартларни бошқариб янги лойиҳа яратамиз (1.11-расм).



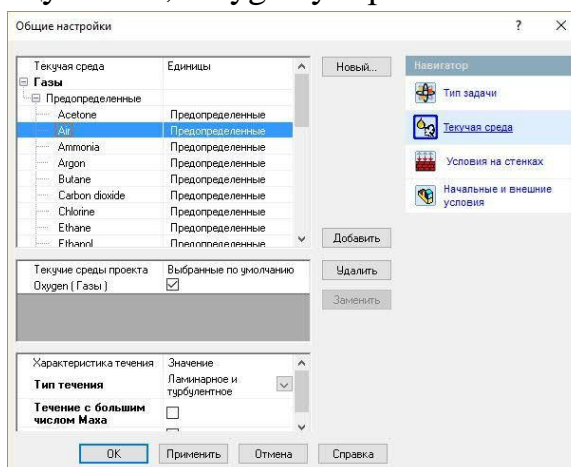
1.11-рasm. Текширув панели

Лойиҳани яратиш жараёнида хатоларни тўғрилаш чиқади. Лойиҳани тахрирлимиз (1.12-рasm).



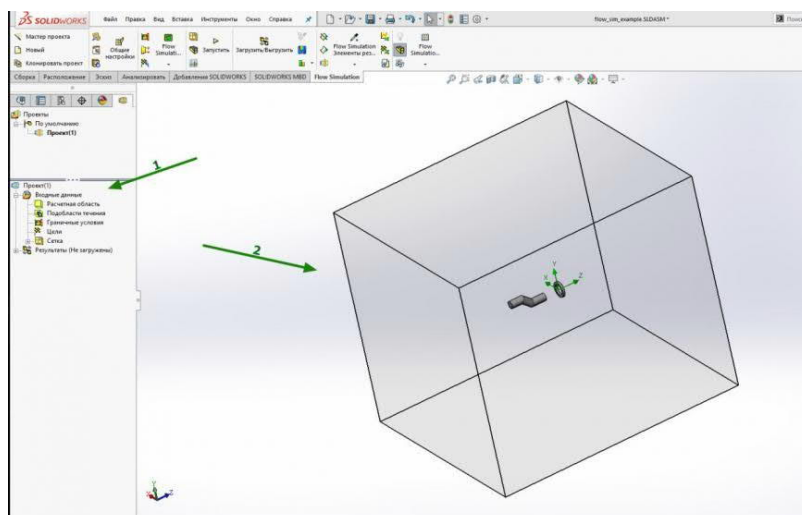
1.12-рasm. Лойиҳани тахрирлаш

Аir оқим мухитини қўшамиз, Охуген ўчирамиз.



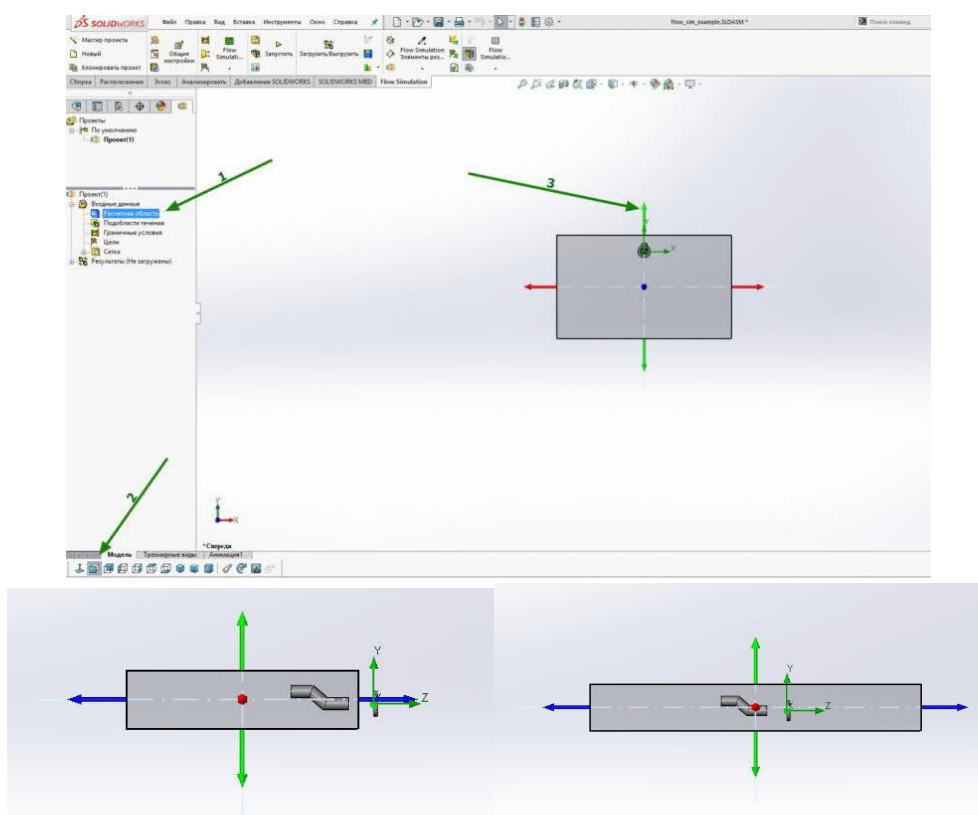
1.13-рasm. Мухит кўрсаткичларини тўғрилаш

Ҳисобнинг катта қисми умолчания бўйича яратилади (1.14-рasm). Ҳисоблашни қисқартириш учун уни кичрайтириш керак (1.15-рasm).



1.14-расм.

Ҳисоблаш майдонини танланг (1), ўлчовни бошқариш ўқлари (2) ажратиб кўрсатилади. Қулайлик учун сиз кўринишни ўзгартиришингиз мумкин (бошқарув панели бошқача бўлиши мумкин ёки бўш жой орқали кўринишни танлашни очишингиз мумкин). Ўқни керакли ўлчамгача камайтиринг (3) (1.15-rasm).



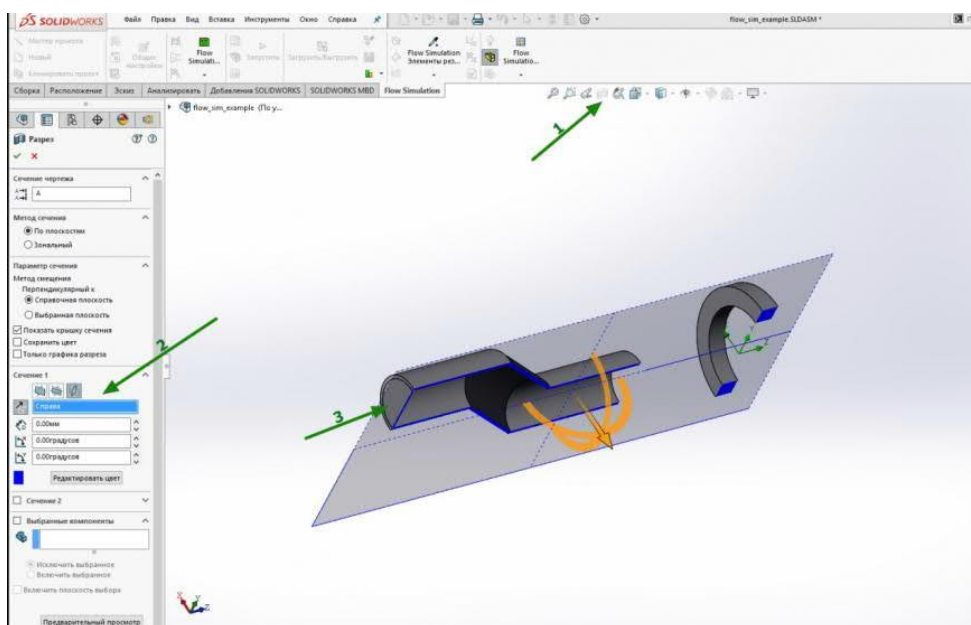
1.15-расм. Ҳисоблаш соҳасидаги кичрайтириш

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

Худди шундай тарзда, биз ортиқча зонани бошқа томондан олиб ташлаймиз:

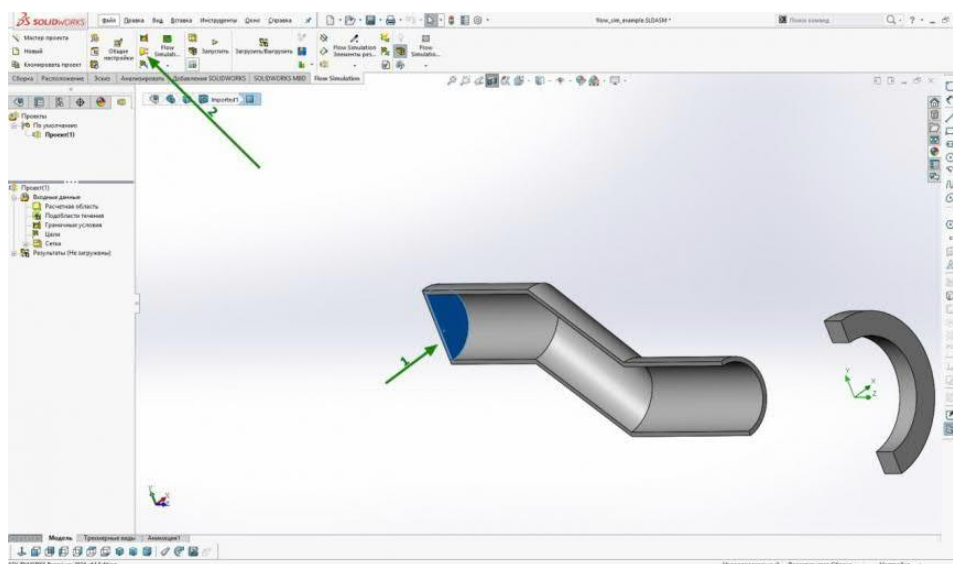
Ҳавонинг ташқи томондан қандай оқишини кўриш учун биз қош зонасида бироз кўпроқ бўш жой қолдирамиз. Ҳисоблаш доменини олиб ташлаймиз.

Қулайлик учун биз контекстда қисмининг экранини очамиз (1), уни (2) қопқоқнинг ички қисмига (3) кириш қулай бўлиши учун созланг (1.16-расм).



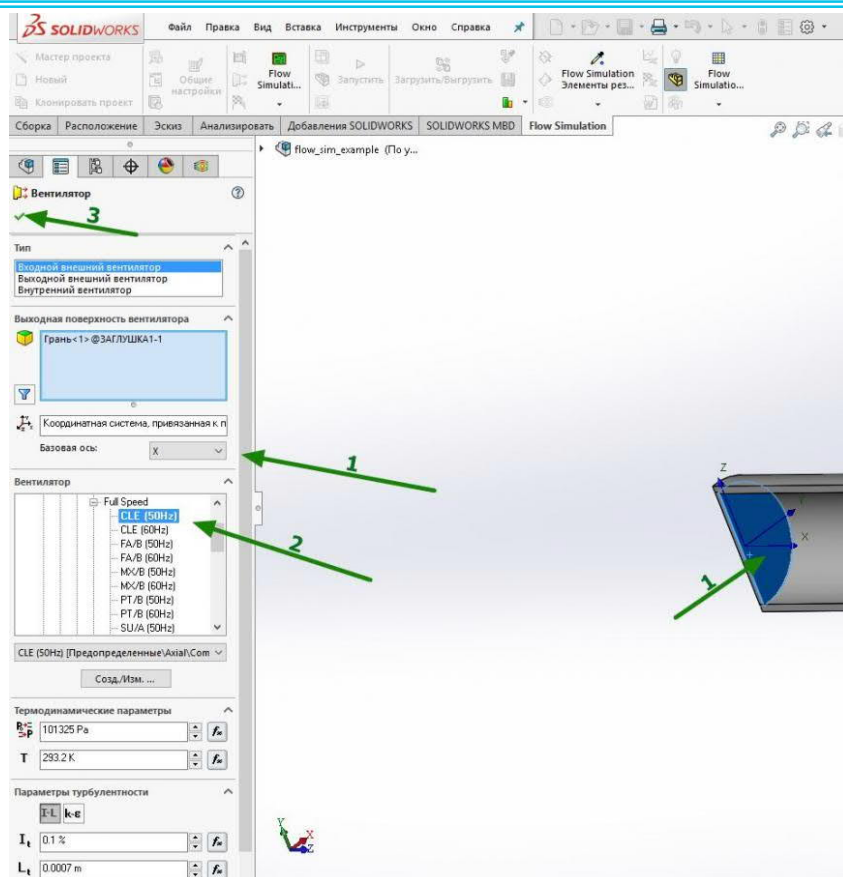
1.16-расм. Кўриш соҳасидаги соғламалари

Қопқоқнинг ички қисмини танланг (1) - у жириглайди. Вентиляторни (2) ёқинг (1.17-расм).



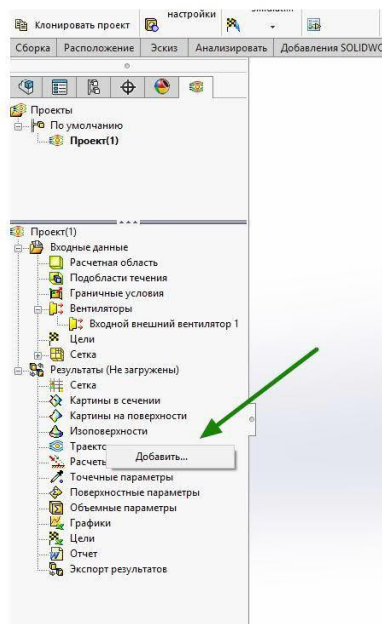
1.17-расм.

Биз ҳаво ҳаракати йўналишини (1), вентилятор турини (2) танлаймиз, қўллаймиз (3) (1.18-расм).



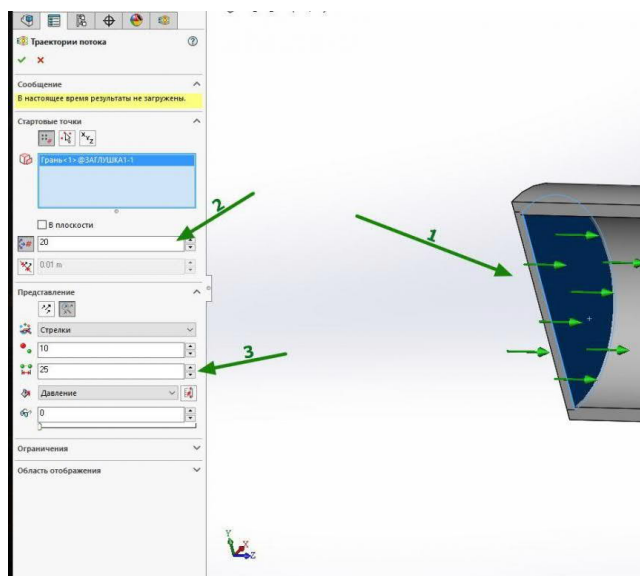
1.18-расм. Ҳаракат йўналишини танлаш

Ҳаво ҳаракати йўналишини кўрсатиб, қопқоғида ўқлар ўсади ва биз оқим йўлини танлаймиз ва кўшамиз (1.19-расм):



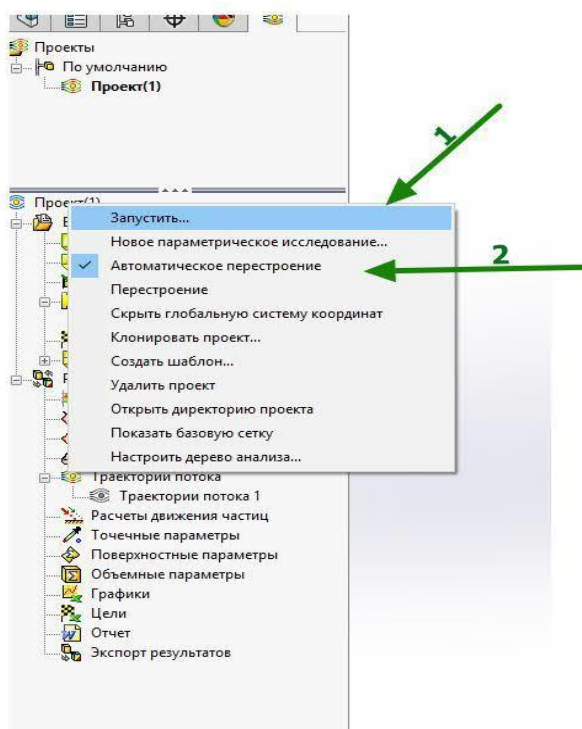
1.19-расм. Ҳаракат панелининг йўналиши.

Биз оқим (1) қуриладиган текисликни танлаймиз, заррачалар сони (2) - 20, одатда этарли, сиз аниқлик учун мураккаб моделларда 50 тагача кўтаришингиз мумкин, заррачалар зичлиги (3) (1.20-расм).



1.20-расм.

Лойиҳанинг контекст менюсида (1), автоматик қайта тиклаш (2) ни олиб ташланг. Агар сиз чиқиб кетсангиз, фаол равишда хиралаша бошлайди ва жавоблардан сўнг спу истеъмол қилинади.

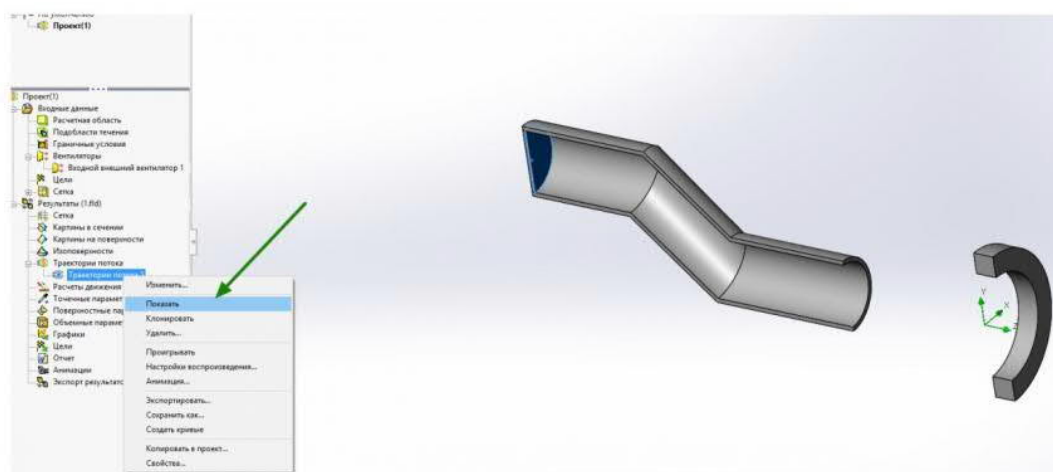


1.21-расм. Автоматик қайта ясаш танлови

Биз симуляцияни ишга тушурамиз (Агар модель тўғри бўлса, ҳар доим янги ҳисоблашни бошлаш яхшидир). Ҳисоб-китоб дарҳол пайдо бўлгандан

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

кейин ҳисоблаш тугаганлиги тўғрисида хабар дисплейда оқимларнинг чиқишини ёқилганда пайдо бўлади (1.22-расм).



1.22-расм Ҳисоблаш маълумотларини кўрсатиш

Одатий бўлиб, оқим босимга боғлиқ рангга эга бўлган стрелкалар шаклида кўрсатилган (1.22-расм).



1.23-расм. Ҳисоб натижаларини кўриш

Ишни бажариш тартиби

- 1 Оқим ҳаракатини ҳисоблаш учун топшириқ олинг.
- 2 Ҳисобот ёзинг.

Ҳисоботнинг мазмуни.

- 1 Ҳаво каналини чизиш.
2. Оқим тезлиги ва босимни тақсимлаш участкалари.

- 1 Қандай оқим турлари мавжуд?
- 2 Ҳаво оқимини ҳисоблаш алгоритми.

2-АМАЛИЙ ИШ

КОМПАС-3D ТИЗИМИДА ДЕТАЛЛАРНИ ҲИСОБЛАШ ВА ҲАЖМИЙ ЛОЙИҲАЛАШ.

Ишнинг мақсади. КОМПАС-3D-да еҳтиёт қисмларнинг мустақкам моделларини тайёрлаш бўйича амалий кўникмаларга ега бўлиш.

Ишнинг мақсади ва асосий қоидалари.

КОМПАС-3D икки турдаги моделларни яратиши мумкин: қисм ва йиғиш.

Қисм - бу йиғиш операцияларидан фойдаланмасдан ишлаб чиқарилган маҳсулотларни намойиш қилиш учун мўлжалланган модел тури. "Қисм" хужжатида яратилган ва сақланган, файл кенгайтмаси - м3D.

КОМПАС-3D -да уч ўлчовли модел "детал" объектлардан иборат. Объектлар қуйидагиларга бўлинади:

- геометрик,
- лойиҳалаш объектлари,
- "ўлчов" объектлари.

Геометрик жисмларга жисмлар, сиртлар, эгри чизиқлар, нуқталар, чизмалар, қурилиш геометрияси объектлари киради. Лойиҳалаш объектлари ўлчамлари, ишлар белгиси, етакчи чизиқлар, пойдевор, ҳолат, шакли ва жойлашиш толерансларини ўз ичига олади.

Модел объектлар операцияларни бажариш орқали яратилади ва таҳрирланади. Объектни яратишда ва таҳрирлашда у билан бошқа объект ўртасида ассоциатив алоқани ўрнатиш мумкин. Умуман олганда моделга, шунингдек унинг алоҳида қисмларига МСҲни ҳисоблаш учун параметрлар - материал ва материал зичлигини, шунингдек белгиланган хусусиятларни - белгилаш, исм ва бошқаларни бериш мумкин.

Модел дарчасида модел таркиби, уни қуриш кетма-кетлиги ва модел объектлари орасидаги боғланишлар кўрсатилади.

Модел умуман ёки унинг алоҳида қисмлари - жисмлар - хусусиятларга ега бўлиши мумкин - бу модел (моделнинг бир қисми) намойиш етадиган маҳсулот ҳақидаги маълумотлар.

Геометрик жисмлар ибтидоийлардан иборат. Прimitивлар:

- юқори,
- қовурға,
- чекка.

Вертех - бу нуқта ёки чекка учини ифодаловчи ибтидоий нарса. Тепаликнинг алоҳида ҳоли - бу нол узунликдаги чекка (масалан, конуснинг тепаси).

Ён - бу эгри чизиқ ёки юзнинг чегара чизиғи, тепаликлар билан чегараланган ва ўзида бошқа тепаликларни ўз ичига олмайди. Махсус ҳолатларда чекка фақат тепаликлар (ёпиқ қирралар) билан чегараланмаслиги мумкин.

Юз - бу юзанинг бир қисми ёки қирралар билан чегараланган сирт бўлиб, унинг ичида бошқа қирраларни ўз ичига олмайди. Махсус ҳолатларда юз қирралар билан чегараланмаслиги мумкин (масалан, шарсимон ва тороид юзлар).

Самолётлар ва ўқлар каби нарсаларда ибтидоий нарсалар мавжуд эмас.

Бошқа нарсалар, уларнинг турига қараб, бир ёки бир нечта ибтидоийлардан иборат. Масалан, нуқта объекти битта тепадан, полилиналар ва эскизлар қирралар ва тепалардан, танаси еса қирралар, тепалар ва юзлардан иборат.

Тана - маълум ҳажмга ега бўлган ва баъзи бир материаллар билан боғлиқ бўлган намунавий объект. Танада мустақил файл вакили мавжуд эмас.

Тана одатда юзлар, қирралар ва тепаликлар тўпламидир. Муайян ҳолатда танани битта юз билан ифодалаш мумкин (масалан, сферик ва тороидал жисмлар).

Тананинг юзлари ёпиқ сиртни ҳосил қилади. Изоляцияни бузиш тананинг яхлитлигини бузишга олиб келади.

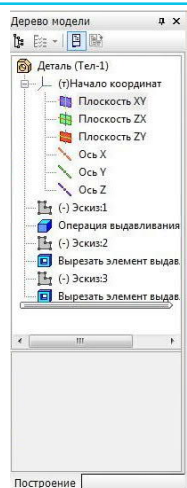
Юзаки - боғланган юзлар тўплами ёки битта юз билан ифодаланган геометрик объект. Юзаки юзлар бошқа нарсаларнинг (бошқа сиртларнинг, жисмларнинг) юзлари бўлиши мумкин эмас.

Эскиз - бу чизма ва график муҳаррири ёрдамида текисликда ёки текис юзда яратилган уч ўлчовли моделлаштириш объекти, эскизлар баъзи операцияларда қўлланилади. Масалан, эскиз экструдировка қилинган корпуснинг кесма шаклини, қотиргичнинг контурини ва бошқаларни белгилаши мумкин.

Эскизга қўйиладиган талаблар у ишлатилган операция билан белгиланади.

Қурилиш геометрияси объектлари:

- координатали тизимлар,
- координатали ва ёрдамчи текисликлар,
- координата ва ёрдамчи ўқлар,
- назорат пунктлари,
- уланиш нуқталари.



1-расм. Намунавий дарахт

Ҳар қандай қисм ёки монтаж билан ишлашда экранда Модел Шажарани ўз ичига олган ойна пайдо бўлиши мумкин.

Модел дарахти - бу моделни ташкил етувчи объектлар тўпламининг график тасвири (1-расм). Дарахтнинг илдиз объекти бу моделнинг ўзи; қисм ёки йиғилиш. Объект пиктограммалари ушбу мосламаларни моделга ўрнатгандан сўнг дарҳол Модел Трее-да автоматик равишда пайдо бўлади.

Танланган дисплей опсиясига қараб, йиғиш компонентлари моделининг объектлари яратиш тартибида Дарахтга жойлаштирилиши ёки турлари бўйича гуруҳланиши мумкин.

Модел дарахти ҳар доим модел ҳужжатлари ойнасида жойлашган алоҳида ойнада акс этади. Дарахт ойнасининг юқори қисмида тўртта тугмачани ўз ичига олган Бошқариш панели жойлашган

Модел дарахти нафақат мосламаларни тузатиш учун буйруқларни бажаришда, балки объектларни танлаш ва кўрсатишни осонлаштириш учун ҳам ишлатилади. Моделлар дарахтлари объектлари ва бўлимларининг контекст менюсида энг кўп ишлатиладиган буйруқлар мавжуд: объектлар экранини бошқариш буйруқлари, объектларни ҳисоб-китобларга қўшиш / чиқариб ташлаш буйруқлари, таҳрирлаш буйруқлари. , олиб ташлаш ва бошқалар.

Дарахт маълум бир объектларни белгилайдиган махсус пиктограмма шаклида такдим етилган модел ҳақида қўшимча маълумотларни ўз ичига олиши мумкин.

Агар Model дарахтининг Бошқариш панелидаги Show модел тузилмаси тугмаси қўйиб юборилган бўлса, унда барча модел объектлари яратилган тартибда Дарахтда кўрсатилади.

Яратилгандан сўнг дарҳол моделда мавжуд бўлган координата тизими ҳар доим асл объект (фақат унга ёки унинг элементларига - координата текисликларига таяниб - моделнинг биринчи эскизини ва бошқа

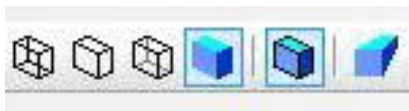
мосламаларини қуришингиз мумкин) ва ҳеч қачон ҳосил бўладиган объект эмас (унинг параметрлари бошқа объектларга боғлиқ эмас).

Model Tree-даги сўнгги объект ҳеч қачон бошланғич объект эмас (чунки ундан кейин унга асосланиши мумкин бўлган объектлар қурилмаган).

Бошқа барча объектлар асл ёки олинган бўлиши мумкин. Худди шу объект турли хил нарсалардан олинishi ва олинishi мумкин. Масалан, тешик ўзининг эскизидан келиб чиқади ва шу тешик четида ҳосил бўлган пахта учун келиб чиқади.

Объект ҳар доим Model Tree-да унинг устида жойлашган бир ёки бир нечта объектлардан келиб чиқади ва Model Tree-да унинг остида жойлашган бир ёки бир нечта объектлар учун манба бўлиши мумкин.

Compass-3D-да ишлашда бир нечта турдаги дисплейлар мавжуд (2-расм). Дисплей турини ўрнатиш учун View - Дисплей менюсида унинг номини танланг ёки View панелидаги тегишли тугмани босинг.



2-расм. Моделларни намоиш қилиш тугмалари: Симли рамка; Кўринмас чизиқлар йўқ; Кўринмас чизиқлар ингичка; Кулранг рангли дисплей; Симли квадрат билан кулранг дисплей; Юзаки силлиқликни текшириш.

Дисплей тури қандай бўлишидан қатъи назар, у модел хусусиятларига таъсир қилмайди. Масалан, симли рамкани танлаганингизда, модел қаттиқ ва мустаҳкам бўлиб қолади ("сим" қирраларнинг тўпламига айланиш ўрнига), лекин унинг юзаси ва материали экранда кўрсатилмайди.

Compass-3D -да операцияларни бажариш учун асос
Эскиз.

Эскиз - бу чизма ва график муҳаррири ёрдамида яратилган уч ўлчовли моделлаштириш объекти. Эскиз координата ёки қурилиш текислигида ёки текис юзда жойлашган бўлиши мумкин.

Эскизлар турли мақсадларда қўлланилади, масалан:

- корпус ёки сирт кесимининг шаклини белгилаш,
- бўлим ҳаракатининг траекториясини белгилаш,
- массив мисолларининг ўрнини белгилаш.

Худди шу эскиз бир неча хил операцияларда ишлатилиши мумкин.

Эскиз билан ишлаш модел билан ишлашнинг махсус режимида - эскиз режимида амалга оширилади.

Эскиз режими - бу уч ўлчовли Compass-3D модели билан ишлаш учун махсус режим. Ушбу режимга ўтиш янги эскизни яратишда ёки мавжуд

эскизни таҳрирлашда амалга оширилади. Янги эскизни яратишда сиз ҳозирги ҳолат панелидаги тугмани босиш орқали эскиз режимига ўтишингиз мумкин.

Эскиз режимида ишлаш деярли Компас Фрагментида ишлаш билан бир хил. Фарқи шундаки, бундай объектларни технологик белгилар ва жадваллар, люклар, пломба, кесиш чизиқлари ва бошқаларни яратиш мумкин эмас.

Одатий бўлиб, параметрик режим янги эскизда ёқилган. 3D моделлаштириш буйруқлари эскиз режимида мавжуд эмас. Модел объектлар проекциялаш ва суратга олиш учун эскизда ишлатилиши мумкин.

Эскизни тугатгандан сўнг, моделни яратишда давом этиш учун эскиз режимидан чиқиш керак.

Шундай қилиб, агар расмни эскизда (айниқса, параметрли) қуриш учун операцияни бажаришда ҳисобга олинмаслиги керак бўлган ёрдамчи объектлар керак бўлса, улар учун Маин ва Ахисдан ташқари чизиқ услубидан фойдаланинг. Амалиётларда эскиздан фойдаланиш.

Муайян операцияда фойдаланиш учун кўрсатилган эскиз тизим томонидан эскиз чизиқларидан ташкил топган бир ёки бир нечта контур сифатида талқин этилади. Эскиз чизиқлари ҳар доим бутун йўлга киритилган.

Моделни яратиш.

Қурилишни бошлаш учун сиз камида келажакдаги қисмнинг дизайнини намойиш қилишингиз керак.

Кичик конструктив элементларни ақлий равишда чиқариб ташлаш, қисмни унинг таркибий элементларига (параллелепипедлар, призмалар, цилиндрлар, конуслар, тори, кинематик элементлар ва бошқалар) ажратиш керак.

Кўпинча, ушбу элементларнинг энг каттаси биринчи бўлиб қурилади. Агар қисмда таққосланадиган ўлчамдаги бир нечта элементлар мавжуд бўлса, сиз уларнинг ҳар қандайдан қурилишни бошлашингиз мумкин.

Баъзан қурилиш оддий элементдан (масалан, параллелепипед, цилиндр) бошланиши керак, прогноз қилинган қисм (ёки унинг қисми) атрофида тасвирланган.

Уни ишлаб чиқаришнинг технологик жараёни асосида биринчи элементни танлаш (шунингдек, қисмни лойиҳалаштиришнинг кейинги тартибини белгилаш) қулай.

3D моделларни яратиш бўйича универсал кўрсатмалар мавжуд эмас. Ҳар бир инсон учун қулай қурилиш тартиби бир нечта моделларни мустақил қуришдан сўнг тажриба орттириш билан шаклланади.

Дастлаб, қисм қандай операциялар билан яратилишини ҳал қилишингиз керак.

Овозни яратиш ва олиб ташлаш операциялари мавжуд.

Моделдаги янги танани қуйидаги операциялардан бири ёрдамида яратиш мумкин:

- экструзия. Белгиланган масофани тўғри йўл бўйлаб ҳаракатлантириш орқали танани ҳосил қилади.

- айланиш. Белгиланган бурчак билан екса атрофида қисмни айлантириш орқали қаттиқ жисмни ҳосил қилади.

- бўлимлар. Бир нечта бўлимларга қўшилиш орқали танани ҳосил қилади.

- кинематик. Ихтиёрий йўл бўйлаб қисмни ҳаракатга келтириб, қаттиқ жисмни ҳосил қилади. Моделга бошқа моделда мавжуд бўлган танани киритади.

- қалинлиги бериш. Белгиланган юзага материал қатламини қўшиб, қаттиқ ҳосил қилади.

- варақ танаси. Тананинг махсус тури - варақ танасини ҳосил қилади.

- Юзаки тикиш. Белгиланган юзалар билан чегараланган қаттиқ жисмни ҳосил қилади.

Амалиёт менюсидаги товушни ўчириш "Сут" умумий буйруғи билан бирлаштирилади. Бироқ, сиз Ехтруде, Ротате, Лофтед ва Кинематис ёрдамида кесишингиз мумкин. Жилдни (танани) яратиш ва йўқ қилишнинг бир хил номланган операцияларини бажариш тартиби ва талаблари бир хил, фақат Кесиш операциялари учун танани аллақачон яратиш керак.

- қалинлиги бериш. Белгиланган ишлов материалларини қўшиб, қаттиқ ҳосил қилади.

- варақ танаси. Тананинг махсус тури - варақ танасини ҳосил қилади.

- Юзаки тикиш. Белгиланган юзалар билан чегараланган қаттиқ жисмни ҳосил қилади.

Амалиёт менюсидаги товушларни ўзгартириш "Сут" умумий буйруғи билан бирлаштирилади. Ишлаш, сиз Ехтруде, Ротате, Лофтед ва Кинематис фойдаланиш кесилиши мумкин. Жилдни (танани) ишлаб чиқариш ва йўқ қилишнинг бир хил номланган операцияларини амалга ошириш тартиби ва талаблари бир хил, фақат Кесиш операциялари учун танани амалга ошириш керак.

Бироқ, биринчи қаттиқ ёки сиртни чизиш учун текисликни танлаганингизда, ушбу танлов объектнинг стандарт йўналишдаги ҳолатига таъсир қилишини унутманг. Масалан, ХЙ текисликда экструдировка қилинган жисмнинг тасавурлар эскизи чизилган бўлса, у ҳолда тананинг олд кўринишда проекцияси эскиз шаклига мос келади (3-расм).



3-расм. Координата текисликларига нисбатан қисмнинг жойлашиши

Унинг текислиги экран текислигига тўғри келганда, эскизни куриш кулай. Агар эскиз текислиги экран текислигига перпендикуляр бўлса, эскиз чизиш мумкин эмас.

Одатий бўлиб, тизим шундай тузилганки, эскиз режимига ўтишда модел автоматик равишда чизма текислигига нисбатан нормал йўналишга ... йўналишга айлантирилади ва эскиз режимдан чиққанда у аввалги ҳолатига қайтади.

Эскизнинг экран миқёси куйидагича аниқланади:

- янги эскизни яратишда у 1 га тенг деб қабул қилинади (агар эскиз координатали текисликда қурилган бўлса) ёки объект ўлчамларига мос келадиган бўлса (агар эскиз қурилиш текислигида ёки текис юзда қурилган бўлса),

- мавжуд эскизни таҳрирлашда у эскиздаги расм ўлчамларига мос келади, яъни. тўлиқ скетчни кўрсатиш буйруғи автоматик равишда бажарилади.

Агар моделнинг автоматик айланиши ўчирилган бўлса, скетч текислигини қўл билан экранга параллел равишда жойлаштириш мумкин.

Бунинг учун Оддийдан ...гача буйруғидан фойдаланинг.

Қандай қилиб эскизни яратиш керак.

Эскиз координата ёки қурилиш текислиги ёки тенг юзга бир текисда нарсага жойлаштирилган. Асосий объект эскиз режимига ўтишдан олдин ҳам, кейин ҳам кўрсатилиши мумкин.

1. Амаллар - Скетч буйруғига қўнғироқ қилинг ёки жорий ҳолат асбоблар панелидаги Скетч тугмачасини босинг.

Скетч тугмаси босилган бўлиб қолади, бу тизим эскиз ҳолатида эканлигини билдиради.

Агар буйруқни чақиритишдан олдин текислик объекти танланган бўлса, унда эскиз шу текисликда яратилади; эскиз координаталари тизими стандарт ҳолатга ега.

Агар текислик танланмаган бўлса, эскизни жойлаштириш жараёни автоматик равишда бошланади. Керакли текис буюмни танланг.

Модел дарахтида эскиз белгиси пайдо бўлади. У блокировка белгиси билан белгиланади - эскиз ҳозирда таҳрир қилинаётганидан далолат беради.

Ихчам панел ва асосий меню таркиби ўзгариб бормоқда - график мосламаларни қуриш ва таҳрирлаш, танлаш, ўлчовлар, ўлчовлар, параметрли ҳаволалар ва чекловлар қўйиш буйруқлари мавжуд.

Эскиз координаталари тизими экранда акс этади.

2. Эскизда керакли расмни яратинг.

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, қурилиш параметрли режимда Сомпасс-фрагментидаги ишдан фарқ қилмайди.

Олдиндан яратилган расм ёки фрагментдан расмни буфет орқали эскизга ўтказишингиз мумкин. Бу 3D чизилган моделни мавжуд расм ва лойиҳалаш ҳужжатларига таянишга имкон беради.

3. 3D қурилиш режимига қайтиш учун Амаллар - Скетч буйруғини қайта кўнғироқ қилинг ёки Амалдаги ҳолат панелидаги Скетч тугмачасини қўйиб юборинг.

Эскиз режимидан чиқишингиз биланоқ, янги эскиз график майдонда таъкидланади.

Скетч буйруғини чақиришдан олдин эскизни жойлаштириш учун текислик ёки текислик юзи ҳам кўрсатилиши мумкин.

Яратилган эскиз асосида бажарилиши мумкин бўлган операцияларни бошлаш буйруқлари тўғридан-тўғри эскиз режимидан чақирилиши мумкин. Масалан, экструдировка қилинган корпуснинг қисмини эскизда қургандан сўнг, дарҳол Ехтруде буйруғини чақиришингиз мумкин. Скетчни таҳрирлаш режими автоматик равишда тугайди ва экструдировка қилинган буйруқ ишлайди.

Скетч объектнинг координаталар тизимидан фойдаланадиган объектларни англатади.

Амалиётларни бажариш.

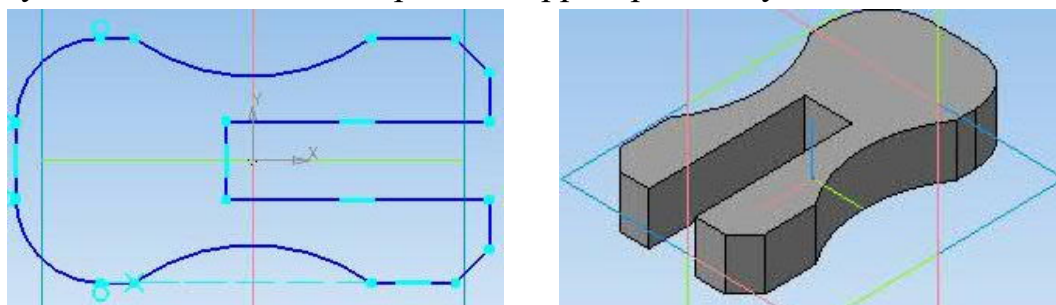
Ҳар бир операцияни бажариш тартиби ҳар хил.

Екструзион операция.

Екструзия хусусияти тўғри чизиқли қўлланма бўйлаб кесимни белгиланган масофага бир ёки иккала томонга силжитиш орқали ҳосил бўлади. Кўпинча эскизни унинг текислигига перпендикуляр йўналишда екструзия қилиш йўли билан олинади.

Екструзия хусусияти мустақил қаттиқ бўлиши мумкин ёки танага ёпиштирилиши ёки кесилиши мумкин (4-расм). екструзия элементини танадан кесиб олиш (яъни материални олиб ташлаш учун) - екструзия билан кесиш.

Экструзия бўлими юз, эскиз, чекка ёки фазовий эгри бўлиши мумкин (шу жумладан, эскиз чизиқлари, юз қирралари ёки қўл билан чизилган йўл).



4-расм. Эскиз ва экструзия операциясининг натижаси

Юзни, ёпиқ эскизни, ёпиқ йўлни ёки контурни эскизни экструзия қилишда сиз қаттиқ ва ингичка деворлардан бирини танлашингиз мумкин. Очيق қисм билан фақат ингичка деворли элементни қуриш мумкин.

Агар кесма текис юз, эскиз, эскиз чизиқлари бўйлаб қурилган контур ёки текис юз бўлса ва ўзига перпендикуляр йўналишда сиқиб чиқарилса, у ҳолда элементнинг ён юзлари қийшиқ бўлиши мумкин.

Чегарани ёки 3D эгрини (шу жумладан, Фрееҳанд йўлини) экструзия қилишда фақат ингичка деворли хусусиятни чизиш мумкин. Ён томонларнинг қиялиги мумкин эмас.

Операцияни бажариш:

1. Амални бошланг. Бунинг учун:

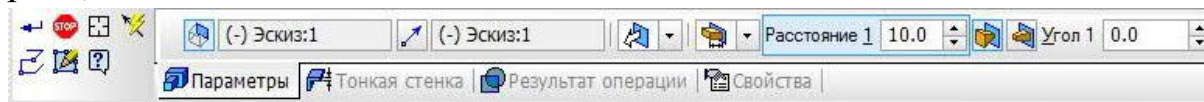
- қисмни таҳрирлаш ёки Моделни таҳрирлаш панелидаги керакли тугмани босинг,

- ёки Операциялар менюсидан керакли буйруқни чақиринг.

Эхтуде буйруғининг шарти мавжуд:

Тана моделида мавжудлиги.

Амалиёт бошлангандан сўнг, Хусусият сатрида операция параметрларини бошқариш элементлари бўлган ёрликлар пайдо бўлади (5-расм).



5-расм. Эхтуде операцияси учун хусусиятлар панелининг кўриниши.

2. Амалиёт параметрларини ўрнатинг:

- Бўлим;

- экструзия йўналиши;

- экструзия чуқурлиги;

- қиялик бурчаги;

- юпқа девор параметрлари;
- натижа.

Параметрларнинг барча қийматлари киритилганда ва таҳрирланганда дарҳол арвоҳ элементи сифатида экранда акс этади. Фантом сизга параметрларнинг тўғрилигини визуал равишда текширишга имкон беради.

3. Амални бажариш учун Объект яратиш тугмачасини босинг. 4. Агар операция натижасида бир нечта қисмлар танаси пайдо бўлса, унда операция тугагандан сўнг, қисмлар тўпламини ўзгартириш жараёни бошланади. Сақлаш учун қисмларни танланг.

4. Амалиёт натижаси - янги майдон, ёпиштирилган ёки кесилган элемент - график майдонда пайдо бўлади.

Амалиёт белгиси "Дарахт намунаси" да пайдо бўлади. Бу операцияни бошлайдиган буйруқ тугмачасидаги белги билан бир хил.

Агар кесмани берилган йўналишда ҳаракатлантирганда, кесманинг икки ёки ундан ортиқ нукталари бир-бирига тўғри келадиган траекторияларга ега бўлса, унда операция қилиш мумкин эмас. Бўлимни ёки йўналишни ўзгартириш керак.

Моделда аллақачон мавжуд бўлган объектни (чекка, эгри чизиқ, эскиз ёки юз) экструзия элементининг бўлими сифатида ишлатишингиз мумкин ёки операцияни тўхтатмасдан янги объект - контур яратишингиз мумкин.

Мавжуд объектни бўлим сифатида танлаш учун уни Модел Трее ёки график майдонида танланг.

Йўлни чизиш учун Махсус бошқарув панелидаги Йўл тугмачасини босинг. Контур яратиш операцияси бошланади. Контурга киритилган объектларни кўрсатинг ва Среате Обжест тугмасини босинг. Тизим экструзия жараёнига қайтади, яратилган контур Модел дарахтида пайдо бўлади ва автоматик равишда экструзия элементининг бўлими сифатида танланади.

Бўлим объектининг номи Он бўлимида кўрсатилади

Мулк барлари.

Экструзия эскизига талаблар:

- Скетч субъектлари бир ёки бир нечта йўлни ташкил қилиши мумкин.
- Агар бир нечта контурлар бўлса, улар ёпиқ ёки барчаси очиқ бўлиши керак.

- Агар контурлар ёпиқ бўлса, улар бир-бирига жойлашиши мумкин.

Йўналтирувчи объект.

Агар хусусиятнинг бўлими эскиз ёки текис юз бўлса, унда ушбу объект автоматик равишда қўлланма сифатида танланади. Агар бўлим чизилган ёки текис юзнинг чеккалари бўйлаб қурилган контур бўлса, у ҳолда йўналтирувчи объект автоматик равишда танланади

мос келадиган эскиз ёки юз. Агар керак бўлса, сиз йўналтирувчи объектни ўзгартиришингиз мумкин.

Экструзия бўйича кўрсатмалар қуйидагилар бўлиши мумкин:

- мавжуд бўлган текис ёки тўғри чизиқли объект;
- тўғри чизиқли объект ўзига параллел равишда йўналишни ўрнатади; ясси нарса унинг текислигига перпендикуляр йўналишни белгилайди.

Вектор.

Мавжуд объектни йўриқнома сифатида танлаш учун Хусусият сатрида Гуиде объекти тугмачасини фаоллаштириш, сўнгра Модел Трее ёки график майдонида керакли объектни танланг.

Векторни чизиш учун Махсус бошқарув панелидаги Draw вектор тугмачасини босинг. Йўналтирувчи объект номи кўрсатма объекти майдонида кўрсатилади.

Экструзия йўналишини танлаш учун Хусусиятлар панелидаги Йўналиш рўйхатидан фойдаланинг.

Йўналишларни (олдинга ва орқага) ажратиш учун қисм ойнасидаги хаёл олдинга йўналишга мос келадиган ўқни кўрсатади. Агар "Олдинга" опцияси танланган бўлса, экструзия ўқ йўналиши бўйича амалга оширилади, агар "Тескари йўналиш" опцияси ўқга қарама-қарши йўналишда бўлса.

экструзия чуқурлиги.

Йўналишни танлагандан сўнг, сиз экструдировка қилинадиган масофани белгилашингиз керак. Экструзия чуқурлигини ўрнатиш усуллари рўйхати қуйидаги вариантларни ўз ичига олади (улар қуйида тавсифланган):

Масофада, ҳамма нарса орқали

Тепага, юзага

Энг яқин юзага.

Юпқа девор.

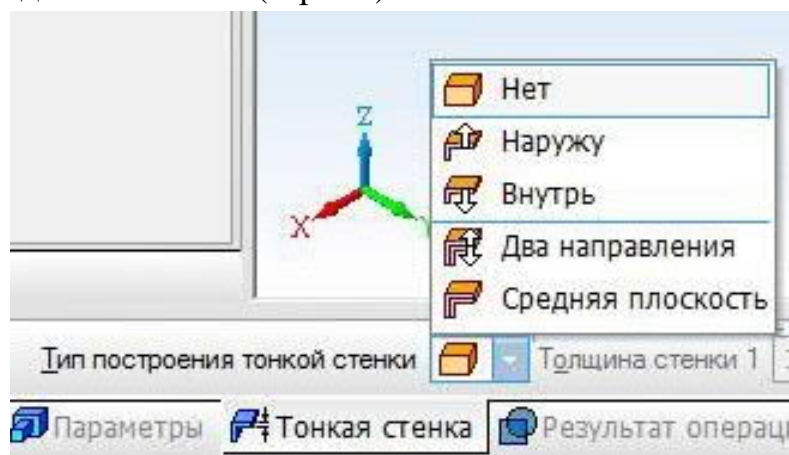


Экструзия, бурилиш, тепалик, кинематик ва бошқа нарсаларни яратишда сиз ингичка деворли қобиқ ҳосил қилишингиз мумкин.

Қобиқ ҳосил бўлганда, элемент юзасига материал қатлами қўшилади (унинг "учлари" бўлмасдан).

Агар мураккаб корпус юзаси (яккама-якка эмас) асосида юпқа деворли қобиқ яратиш зарур бўлса, юпқа қобиқ буйруғидан фойдаланинг.

Элемент параметрларини аниқлашда юпқа деворли элементларни яратишни бошқариш имкониятлари мавжуд. Улар ингичка деворга хос хусусиятлар сатрида жойлашган (6-расм).



6-расм. Юпқа девор куриш турлари

Моддий қатламни юзага нисбатан қўшилиш йўналишини кўрсатинг. Бунинг учун юпқа деворни куриш турлари рўйхатида керакли вариантни танланг.

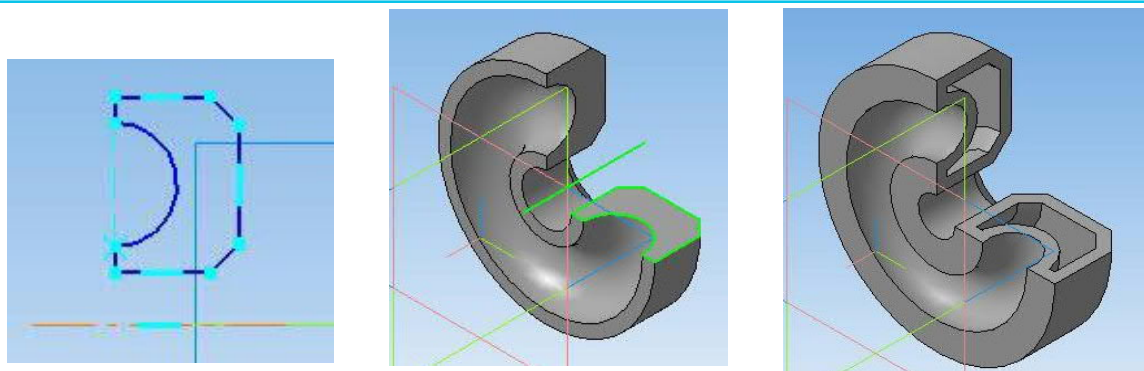
Айлантириш жараёни.

Айланиш элементи екса атрофидаги кесимни маълум бир бурчак остида бир ёки иккала йўналишда айлантириш орқали ҳосил бўлади (7-расм). Айланиш элементи мустақил корпус бўлиши мумкин ёки танага ёпиштирилиши ёки ундан кесилиши мумкин.

Янги экструдировка қилинган корпус яратиш учун айланма операциядан фойдаланинг ёки айланани мавжуд бўлган қаттиқ жисмга ёпиштиринг (яъни материал қўшиш учун) ва айлантирилган хусусиятни қаттиқ қисмдан кесиб олиш учун (яъни материални олиб ташлаш учун) айлантиришни ишлатинг.

Юз, эскиз, чекка ёки фазовий эгри чизиқ (эскиз чизиқлари, юз қирралари ёки қўл билан чизилган контурни ўз ичига олган ҳолда) бурилган хусусиятнинг қисми сифатида ишлатилиши мумкин.

Юзни, ёпиқ эскизни, ёпиқ йўлни ёки эскиз йўлини айлантирганда сиз қаттиқ ва ингичка деворлардан бирини танлашингиз мумкин. Очиқ қисм билан фақат ингичка деворли элементни куриш мумкин.



7-расм. Екса ва қурилиш натижалари билан эскиз - қаттиқ ва ингичка деворли элементларга ега сфероид.

Агар бўлим очик эскиз ёки чизилган чизиқлардан ёки текис юзанинг қирраларидан чизилган очик контур бўлса ва кесма текислигида ётган ўқ атрофида айланса, сиз қурилиш турини танлашингиз мумкин - тороид ёки сфероид. Сфероид қуришда, шунингдек, қаттиқ ва ингичка элемент ўртасида танлов қилиш мумкин. Тороид фақат ингичка деворли бўлиши мумкин.

Чегарани ёки фазовий эгри чизиқни айлантирганда, фақат ингичка деворли хусусиятни чизиш мумкин.

Операцияни бажариш.

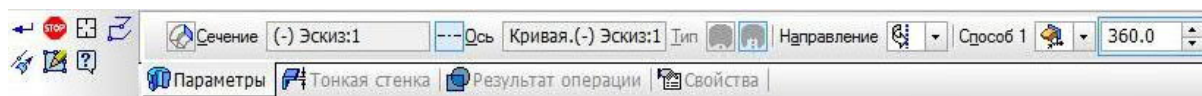
1. Амални бошланг. Бунинг учун:

- қисмни таҳрирлаш ёки Моделни таҳрирлаш панелидаги керакли тугмани босинг,

- ёки Операциялар менюсидан керакли буйруқни чақиринг.

Ротацион Сут буйруғининг шарти мавжуд: танаси моделда мавжуд.

Амалиётни бошлагандан сўнг, Хусусият сатрида иш параметрларини бошқариш элементлари бўлган ёрлиқлар пайдо бўлади (8-расм).



8-расм. Ротацион операцияси учун хусусиятлар панелининг кўриниши

2. Амалиёт параметрларини ўрнатинг:

- Бўлим,
- айланиш ўқи;
- қурилиш тури,
- айланиш йўналиши,
- бурилиш бурчаги,
- юпқа девор параметрлари,
- натижа.

Параметрларнинг барча қийматлари киритилганда ва таҳрирланганда дарҳол арвоҳ элементи сифатида экранда акс этади. Фантом сизга параметрларнинг тўғрилигини визуал равишда текширишга имкон беради.

3. Амални бажариш учун Объект яратиш тугмачасини босинг.

4. Агар операция натижасида бир нечта қисмлар танаси пайдо бўлса, унда операция тугагандан сўнг, қисмлар тўпламини ўзгартириш жараёни бошланади. Сақлаш учун қисмларни танланг.

Амалиёт натижаси - янги майдон, ёпиштирилган ёки кесилган элемент - график майдонда пайдо бўлади.

Амалиёт белгиси "Дарахт намунаси" да пайдо бўлади. Айланиш ўқини аниқлаш учун сиз қуйидагиларни қилишингиз мумкин:

мавжуд объектни кўрсатинг:

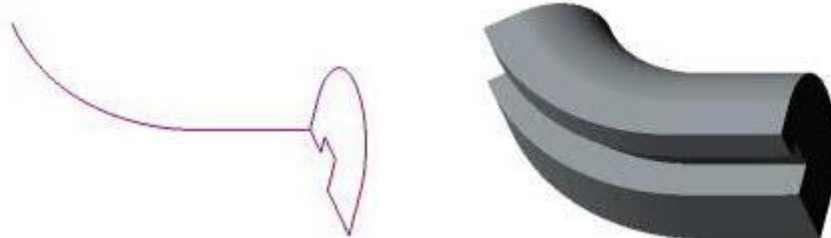
- тўғри чизиқли объект (чекка ёки ўқ) - бу объект ўзи ўқ, айланма сирт бўлади, шардан ташқари - сиртнинг айланиш ўқи ўқ бўлади;

ёрдамчи ўқни қуриш.

Агар екса элемент бўлими билан бир хил эскизда чизилган бўлса, у ҳолда у автоматик равишда аниқланади. Агар керак бўлса, ўқни ўзгартиришингиз мумкин.

Тўғридан-тўғри чизиқли объектни ёки айланиш юзасини танлаш учун Хусусият сатридаги Ахис тугмачасини фаоллаштиринг, сўнгра Модел Трее-да ёки график майдонида керакли объектни танланг.

Амалиёт кинематикдир.



9-расм. Амалиёт натижасида кесимни траектория бўйлаб ҳаракатлантириш орқали кинематик элемент ҳосил бўлади

9-расм. Бўлим, қўлланма ва кинематик элемент. У мустақил тан бўлиши мумкин ёки танага ёпиштирилиши ёки ундан чиқиб кетиши мумкин.

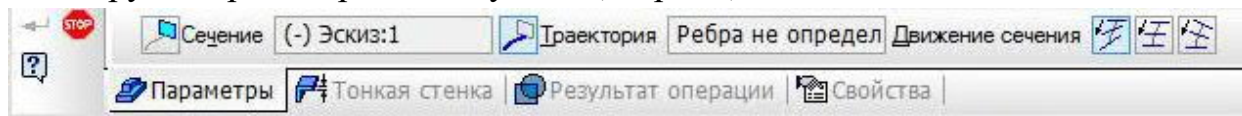
Амалиёт бошқаруви кесимни траекториясида ҳаракатланиш йўли билан кинематик элемент ҳосил бўлади (9 расм).

1. Амални бошланг. Бунинг учун:

- қисмни таҳрирлаш панелидаги керакли тугмани босинг,
- ёки Операциялар менюсидан керакли буйруқни чақиринг.

Кинематик операция ва Кинематик тарзда кесиш буйруқлари мавжуд бўлган шарт: модел камида битта эскизни ўз ичига олади. Сут кинематик

бўйруғи мавжуд бўлишининг қўшимча шарти: моделда тананинг мавжудлиги Амалиётни бошлагандан сўнг Хусусият сатрида иш параметрларини бошқарувчи ёрликлар пайдо бўлади (10-расм).



10-расм. Кинематик операция учун хусусиятлар панелининг кўриниши

2. Амалиёт параметрларини ўрнатинг:

- кесма; траектория; кесманинг ҳаракатланиш тури; юпқа девор параметрлари;

- натижа.

- Барча параметр қийматлари, киритилганда ва таҳрирланганда, дарҳол экранда арвоҳ элементи сифатида кўрсатилади. Фантом сизга параметрларнинг тўғрилигини визуал равишда текширишга имкон беради.

3. Амални бажариш учун Объект яратиш тугмачасини босинг.

4. Агар операция натижасида бир нечта қисмлар танаси пайдо бўлса, унда операция тугагандан сўнг, қисмлар тўпламини ўзгартириш жараёни бошланади. Сақлаш учун қисмларни танланг.

Амалиёт натижаси - янги майдон, ёпиштирилган ёки кесилган элемент - график майдонда пайдо бўлади.

Модел дарахтида операция белгиси, операцияни бошлайдиган буйруқ тугмачаси - янги кинематик корпуснинг пиктограммасига тўғри келади.

Скетч-бўлимга қўйиладиган талаблар:

- эскиз объектлари битта контурни яратиши керак,

- контур очик ёки ёпиқ бўлиши мумкин.




Кинематик элементнинг йўли қуйидагича бўлиши мумкин: фазовий эгри чизиқ (ёки кўп сегментли эгри чизиқнинг алоҳида сегменти), эскиз чизиғи, чекка, юқоридаги нарсаларнинг занжири ҳар қандай комбинацияда.

Бўлим ҳаракатининг траекториясини аниқлаш учун "Траектория" тугмачасини ёқинг. Сўнгра, Модел Трее-да ёки график соҳада керакли мосламаларни уланиш тартибида танланг. Танланган объект номи ёки танланган объектлар сони Хусусият сатридаги Траектория майдонида кўрсатилади.

Траекторияга қўйиладиган талаблар: траектория очик ёки ёпиқ бўлиши мумкин; агар йўл очик бўлса, унинг бошланиш ёки тугаш нуқтаси кесма эскиз текислигида ётиши керак; агар йўл ёпиқ бўлса, у кесма эскиз текислигини кесиб ўтиши керак; эскиз текислиги билан умумий бўлган ўз нуқтасидаги йўлнинг тегинкаси бу текисликда ётмаслиги керак.

Бўлим ҳаракати тури.

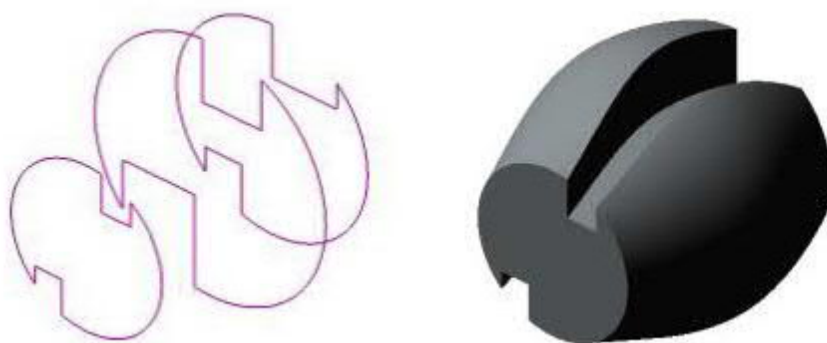
Скетчни йўл бўйлаб ҳаракатлантирганда унинг йўналиши ўзгариши ёки доимий бўлиб қолиши мумкин. Бўлим ҳаракатининг керакли турини ўрнатиш учун Сестион Мотион гуруҳидаги тегишли калитни фаоллаштиринг:

-  - мойиллик бурчагини сақланг;
-  - ўзингизга параллел;
-  - траекторияга ортогонал.

Агар йўлда унга тегиниш кесим эскиз текислигига параллел бўлган нуқталар бўлса, сиз кесмани ўзига параллел равишда силжита олмайсиз.

Юқори операция.

Шифт баландлиги ўзбошимчалик шакли ва жойлашувининг бир нечта қисмини боғлаш орқали ҳосил бўлади. Экстремал қисм нуқта бўлиши мумкин (11-расм).



11-расм. Бўлимлар ва улардан тузилган элемент

Агар керак бўлса, баланд элементни чизиш пайтида сиз марказий чизикдан фойдаланишингиз мумкин.

Лофт якка ўзи бўлиши мумкин, ёки ёпиштирилиши ёки қаттиқ қисмдан кесилиши мумкин. Янги лофт яратиш ёки мавжуд бўлган танага (масалан, материал кўшиш) ёпиштириш учун Лофтед-дан фойдаланинг ва кесиб олинг. танадан юқорига кўтарилган элемент (яъни материални олиб ташлаш учун) - Лофтед кесиш операцияси.

Операцияни бажариш.

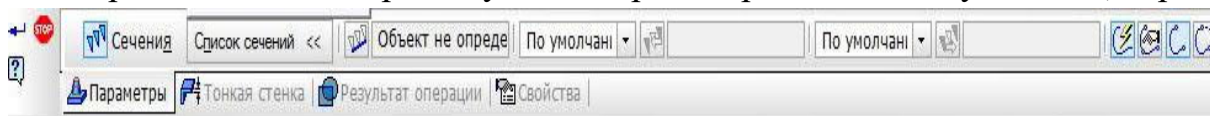
1. Амални бошланг. Бунинг учун:

- қисмни таҳрирлаш ёки Моделни таҳрирлаш панелидаги керакли тугмани босинг,
- ёки Операциялар менюсидан керакли буйруқни чақиринг.

Лофтед ва Лофтед буйруқлари мавжуд бўлиши шарти шундаки, модел камида иккита эскизни ўз ичига олади. Лофтед Сут буйруғи фақат моделда

каттиқ нарса мавжуд бўлганда бажарилиши мумкин (йиғиш, каттиқ ёки компонент учун).

Амалиётни бошлагандан сўнг, Хусусият сатрида иш параметрларини бошқариш элементлари бўлган ёрлиқлар пайдо бўлади (12-расм).



12-расм. Лофтед операцияси учун хусусиятлар панелининг кўриниши

2. Амалиёт параметрларини ўрнатинг:

- бўлимлар;
- марказий чизиқ;
- ўта кесимларда элементни қуриш усули;
- участкаларни улаш трайекторияси;
- юпқа девор параметрлари;
- натижа.

Параметрларнинг барча қийматлари киритилганда ва таҳрирланганда дарҳол арвоҳ элементи сифатида экранда акс этади. Фантом сизга параметрларнинг тўғрилигини визуал равишда текширишга имкон беради.

Агар сиз фақат ингичка деворли тепалик хусусиятини чизишингиз мумкин, агар барча қисмлар эскизларида контурлар мавжуд бўлса. Бундай хусусиятни яратиш учун сиз нуқталарни ўз ичига олган эскизлардан фойдалана олмайсиз.

3. Амални бажариш учун Объектни яратиш тугмачасини босинг Агар операция натижасида бир неча қисмдан иборат танаси бўлса, у ҳолда операция тугагандан сўнг қисмлар тўпламини ўзгартириш жараёни бошланади. Сақлаш учун қисмларни танланг.

Амалиёт натижаси - янги майдон, ёпиштирилган ёки кесилган элемент - график майдонда пайдо бўлади.

Амалиёт белгиси "Дарахт намунаси" да пайдо бўлади.

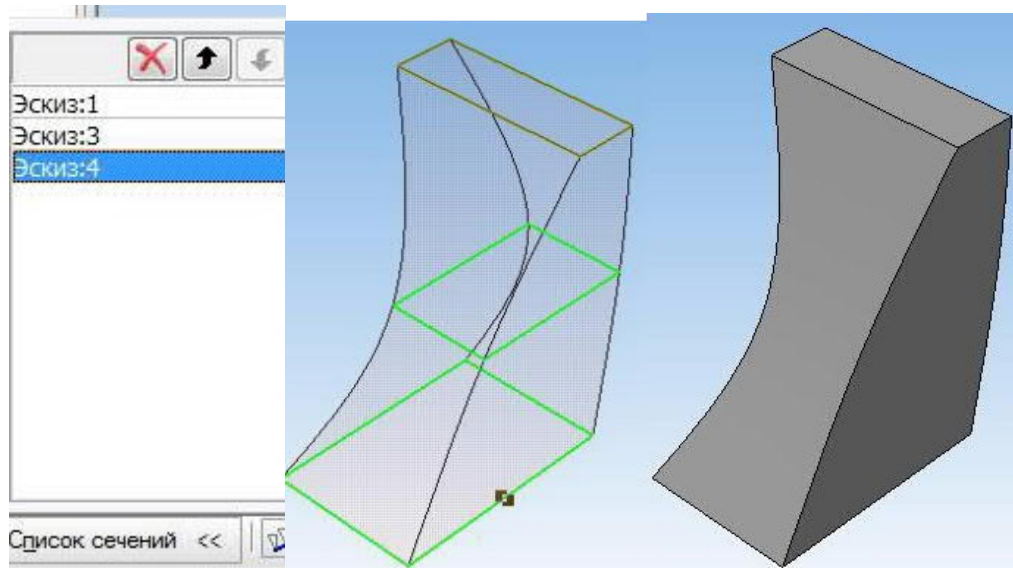
Юқори қисм бўлимлари.

Лофт яратишда эскизлар тасаввурлар сифатида ишлатилади.

Элементнинг бўлимларини аниқлаш учун Бўлимлар тугмачасини фаоллаштиринг ва Модел дарахтида ёки график майдонда керакли эскизларни танланг.

Бўлимлар рўйхати ойнасида эскизлар рўйхати кўрсатилиш тартибида пайдо бўлади. Худди шу тартибда, элементни қуришда бўлимлар уланади. Бўлимларнинг тартибини ўзгартириш ёки улардан бирини ўчириш учун

рўйхат устидаги тугмалардан фойдаланинг. Тафсилотлар ойнасида бўлимларни танлашда уларни кетма-кет уланиши керак бўлган нуқталарда (тепаларда) кўрсатинг. Бундай ҳолда, автоматик йўл яратиш жараёнида керакли шаклдаги танаси курилади. Амалиётни бошлашдан олдин бўлимларни кўрсатиш мумкин (13-расм).



13-расм. Бўлимлар рўйхати, эскизлар-бўлимлар тартиби ва ишлаш натижалари

Бўлим эскизлари ўзбошимчалик билан йўналтирилган текисликларда жойлаштирилиши мумкин. Бундай ҳолда, ҳар бир эскизнинг объектлари битта контурни ташкил қилиши керак. Экстремал (биринчи ва охириги) эскизларда бир вақтнинг ўзида битта нуқта бўлиши мумкин (йўл ўрнига). Контурлар ҳаммаси ёпиқ ёки ҳаммаси очик бўлиши керак.

Йиғилишда лофт ёки лофт операциясини бажарганингизда, ушбу операцияни эскизлари унинг бирон бир қисмига емас, балки йиғилишнинг ўзида чизилган бўлиши керак.

Агар керак бўлса, лофт элементини яратишда сиз марказий чизиқни белгилашингиз мумкин.

Марказий чизиқ хусусият эгри, эскиз ёки чекка бўлиши мумкин.

Элементнинг марказий чизигини аниқлаш учун Сентерлине тугмачасини фаоллаштиринг ва Модел Трее-да ёки график майдонда керакли объектни танланг.

Марказий чизиқ очик ёки ёпиқ бўлиши мумкин. Агар марказ чизиги очик бўлса, унинг сўнгги нуқталари биринчи ва охириги қисм эскизлари текислигида ётиши керак. Агар кесмаларнинг контурлари очик бўлса, унда марказий чизиқ бу контурларга тегишли нуқталарда кесимларнинг эскизлари текисликларини кесиб ўтиши керак. Агар бўлимларнинг контурлари ёпиқ бўлса, контурлар

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

ичидаги кесишишга йўл қўйилади. Унинг чизилган текислиги билан умумий нуқтасида марказ чизиғига текстансия бу текисликда ётмаслиги керак.

Траекторияни яратиш усули, яъни элемент яратишда боғланган бўлимларнинг нуқталарини белгилаш қўлда ёки автоматик бўлиши мумкин. Керакли вариантни танлаш учун "Тражесторй" гуруҳидаги тегишли калитни фаоллаштиринг: Шакл: 13. Бўлимлар рўйхати, эскизлар-бўлимлар тартиби ва ишлаш натижалари

Бўлим эскизлари ўзбошимчалик билан йўналтирилган текисликларда жойлаштирилиши мумкин. Бундай ҳолда, ҳар бир эскизнинг объектлари битта контурни ташкил қилиши керак. Экстремал (биринчи ва охириги) эскизларда бир вақтнинг ўзида битта нуқта бўлиши мумкин (йўл ўрнига). Контурлар ҳаммаси ёпиқ ёки ҳаммаси очик бўлиши керак.

Йиғилишда лофт ёки лофт операциясини бажарганингизда, ушбу операцияни эскизлари унинг бирон бир қисмига емас, балки йиғилишнинг ўзида чизилган бўлиши керак.

Агар керак бўлса, лофт элементини яратишда сиз марказий чизиқни белгилашингиз мумкин.

Марказий чизиқ хусусият эгри, эскиз ёки чекка бўлиши мумкин.

Элементнинг марказий чизиғини аниқлаш учун Сентерлине тугмачасини фаоллаштиринг ва Модел Трее-да ёки график майдонда керакли объектни танланг.

Марказий чизиқ очик ёки ёпиқ бўлиши мумкин. Агар марказ чизиғи очик бўлса, унинг сўнгги нуқталари биринчи ва охириги қисм эскизлари текислигида ётиши керак. Агар кесмаларнинг контурлари очик бўлса, унда марказий чизиқ бу контурларга тегишли нуқталарда кесимларнинг эскизлари текисликларини кесиб ўтиши керак. Агар бўлимларнинг контурлари ёпиқ бўлса, контурлар ичидаги кесишишга йўл қўйилади. Унинг чизилган текислиги билан умумий нуқтасида марказ чизиғига текстансия бу текисликда ётмаслиги керак.

Траекторияни яратиш усули, яъни элемент яратишда боғланган бўлимларнинг нуқталарини белгилаш қўлда ёки автоматик бўлиши мумкин. Керакли вариантни танлаш учун "Тражесторй" гуруҳидаги тегишли калитни фаоллаштиринг:



- автоматик траекторияни яратиш;



- белгиланган нуқталарда траекторияни яратиш.

Агар "Модел Трее" да эскизлар кўрсатилган бўлса, автоматик йўлларни яратиш алгоритми ишга туширилади. Агар бўлимлар конвекс бўлмаса, сиз йўлни қўлда белгилашингиз керак.

1. Янги ҳужжат диалог ойнасида файл турини танланг
Батафсил ва ОК тугмасини босинг.

2. Қисмнинг асл қиёфаси асосида қисмнинг танасини яратиш қайси операция ёрдамида янада оқилона еканлигини ва кейинчалик қисм асосий кўринишда қандай кўрсатилиши кераклигини аниқланг.

3. Модел Трее-дан тегишли текисликни танланг ва биринчи ҳажм кўшиш учун ўша ерда эскиз яратинг. Унинг параметрларини ўрнатиш орқали операцияни бажаринг.

4. Қисмнинг конструкциясига асосланиб, эскиз чизгандан сўнг, қисмнинг барча хусусиятларини (шу жумладан тешиклар, олуклар, бўшлиқлар ва бошқаларни) яратиш учун тегишли кўшиш ва олиб ташлаш операцияларини бажаринг.

5. Операциялар менюсидан Қўшимча элементларни танлаш, чамферлар, филеткалар, қирралар ва бошқаларни бажариш.

6. Иловадан монтаж чизмасининг барча асл қисмлари учун моделлар яратинг, бу сизнинг вариантнингиз сонига қараб, синфлар китобининг охириги икки рақамлари йиғиндиси билан белгиланади.

7. Яратилган ҳужжатларни компютерингизнинг қаттиқ дискида махсус папкада сақланг.

Назорат саволлари:

1. Сомпасс-3D-да қандай ҳажмларни яратиш операциялари берилган?
2. 3D қисмини чизишда эскизни қандай фаоллаштириш мумкин?
3. Қайси операцияни бажаришда ўқни киритиш керак ва қайси бирини бажаришда йўлни кўрсатиш керак?
4. Қандай операциялар ёрдамида тешик очиш мумкин?
5. Намунавий дарахт нима ва у нимани акс эттиради?

3-АМАЛИЙ МАСҲУЛОТ

Мустаҳкамликни ошириш учун деталл конструкциясини оптималлаштиришда автоматик лойиҳалаш тизимларини қўллаш.

Ишнинг мақсади: автоматик лойиҳалаш тизимида тишли узатмаларни кўриш ва ҳисоблаш бўйича кўникма ҳосил қилишдан иборат.

Ишнинг баёни

Созлаш буйруғи (Кутубхона менежери - APM FEM: Strength analysis) кўп ядроли процессорни ўрнатиш учун диалог ойнасини чақиради (компьютерингиз процессорлари кўп ядроли бўлса).

Созламалар мулоқот ойнасида вақтинчалик ҳисоб-китоб файллари учун каталогни кўрсатишингиз мумкин. Катта моделлар билан ишлашда (ёки маълум турдаги ҳисоб-китобларни амалга оширишда), ҳисоб-китобларни бажариш учун бир неча ўнлаб гигабайт бўш жойни талаб қилиши мумкин. Вақтинчалик ҳисоб-китоб файллари учун каталогни ўзгартириш зарурати ҳисоб-китобни бажариш учун тизим дискида этарли даражада бўш жой бўлмаса пайдо бўлади. Қаттиқ модели ҳисоблашнинг умумий тартиби

Намунани тайёрлаш ва ҳисоблашни амалга ошириш тартиби:

APM FEM кутубхонасини улаш: Стренгни таҳлил қилиш.

Ҳисоблаш учун намунани тайёрлаш - бириктирувчиларни белгилаш ва юкни қўллаш.

Бир-бирига ўхшаш юзларни белгилаш (йиғиш учун SE-таҳлил учун).

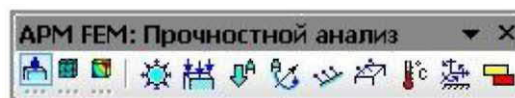
Тўлқинларни ишлаб чиқариш.

Ҳисоблашни амалга ошириш.

Натижаларни стресс хариталари, жой алмаштиришлар шаклида кўриш.

Моделни ҳисоблаш учун тайёрлаш

Модел панели тайёрлаш командалари юкларни ўрнатиш ва уланишларни созлаш учун мўлжалланган.

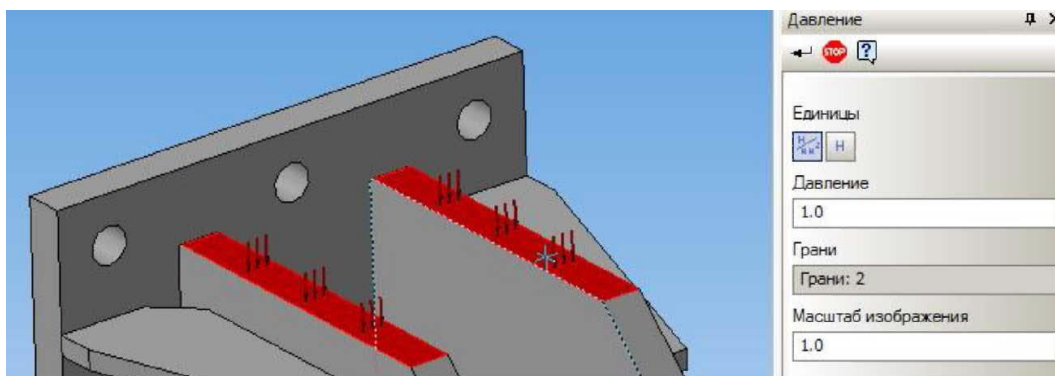


1-расм. Моделни тайёрлаш инструментлар панели.

Ягона юкламалар ёки бириктирмалар куч-қувват таҳлилий дарахти ёрдамида кўрсатилиши ёки яширилиши мумкин. Бу ҳолда ҳисоблашда фақатгина кўринадиган юклар ва плиталар мавжуд. Ушбу хусусият дизайн моделларини ўзгартириш учун ишлатилиши мумкин.

Босимларни қўллаш - бу буйрукни танлаб, 3D модели юзасига тенг равишда тақсимланган босим қўллашингиз мумкин.

Босим қўлланиладиган сиртларни кўрсатинг. Шундан сўнг, танланган сирт юзлари рўйхатига киритилган бўлади, у жорий босим (2-расм) йўналишини кўрсатади қизил стрелкалар чизилиш бўлади, то-го ҳам яшил, бир қоронғу соялар сотиб беради.



2-расм. Босим қўлланиладиган сиртининг кўриниши.

Шу босим бошқа сирт устида ҳаракат бўлса, у юзлари рўйхати, биринчи юзаси учун қилинган бир хил тарзда уларни киритиш тавсия этилади.

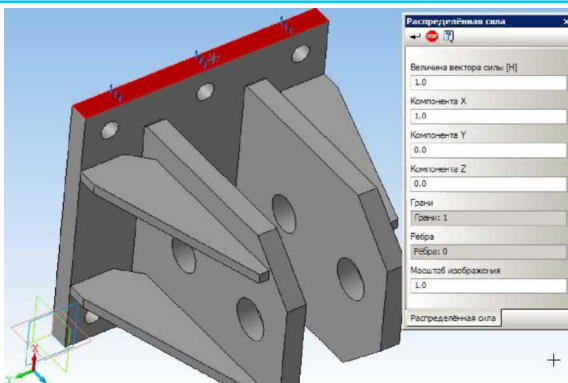
Охирги босқич сирт устида таъсир кўрсатадиган босим қийматининг белгиси ҳисобланади. Бунинг учун, босим ёнидаги соҳада клавиатурадан рақамли қийматни киритинг. Юки секундига қараганда N / mm^2 (МПа) сифатида ўрнатилиши мумкин. (3-расм), ва бу юзида ҳаракат қилувчи куч шаклида. Бунинг учун тугмани (N / mm^2 уoki Н) босинг.

босим кучи (Н) орқали киритиш усулини танлашда, куч кириб қиймати бир хил, барча танланган юзларида белгиланган бўлади. Бу ёндашув битта буйрук ёрдамида, деб босим ҳар доим ҳар бир юзаси нуқтага нормал бўйлаб танланган юзасида вазифасини бажарувчи бир куч сифатида моделлаштириш ва қаратилган эса турли юзалар.

Юзлар рўйхатидан олиб ташлаш учун олдиндан танланган сирт танловини олиб ташлаш керак. Шу мақсадда, сичқончанинг чап тугмаси бир марта муҳаррири ва матбуот иш ойнада қизиқтирган четига учун сичқонча кўрсатгичини сарҳисоб.

Тарқалган куч - бу буйрук танлаб, уч ўлчовли модели юзига ёки четига учун тенг тақсимланади куч қилиш имкониятига эга бўлади. Кучи, босим тақсимланади деб, лекин босим фарқли ўлароқ глобал мувофиқлаштириш тизими ўрнатилади.

Кейинги қадам, тарқатилган куч қўлланиладиган юзларни ёки қирраларни белгилашдир.




3-расм. Тарқалган қувватни белгилаш.

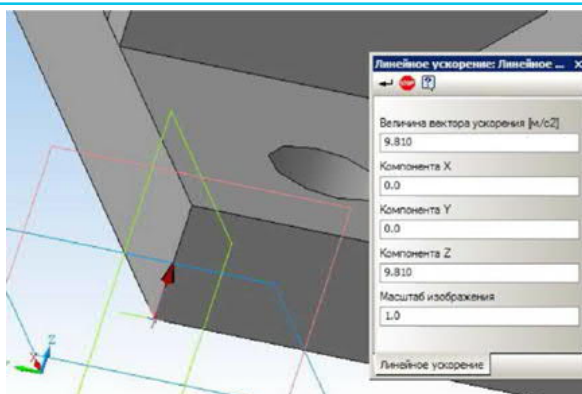
Агар тарқалган куч турли сиртларга таъсир қиладиган бўлса, уларни юзнинг рўйхатига қўшиш керак, худди шундай биринчи сирт учун қандай амалга оширилганлиги. Бундай ҳолда, киритилган куч қийматининг барчаси танланган барча юзларга ёки қирраларга тенг ўрнатилади. Ушбу ёндашув, узунлик бўйлаб (юзлар майдони) турли хил қирраларнинг гуруҳига умумий юкни ўрнатиш учун битта буйруқни ишлатишга имкон беради.

Охирги қадам кучнинг қийматини кўрсатишдир. Буни амалга ошириш учун глобал координата тизимидаги куч проэкцияларига мос келадиган X, Y, Z майдонларида сон қийматларини киритишингиз керак. Векторнинг узунлиги автоматик равишда аниқланади. Юк қиймати Newtons-da ўрнатилади. Механизм қиймати автоматик равишда парчаланиш жараёнида сонлу элемент элементларининг ҳар бир тугунида қайта ҳисоб қилинади.

Олдиндан танланган юзни (қирни) рўйхатдан олиб ташлаш учун танловни олиб ташлаш керак.

 Чизиқли тезланиш - бу буйруқлар тезлаштириш векторини аниқлаш учун диалог ойнасини очади. Lineer тезлаштириш қиймати глобал координаталар тизимидаги проэкцияларга мос келадиган X, Y, Z майдонларига киритилади. Векторнинг узунлиги автоматик равишда аниқланади. Тезлашув бутун тузилишга таъсир қилади. Тезлаштириш вектори қизил ўқ билан ифодаланади (0, 0, 0).

Ушбу буйруқ билан сиз тортишиш тезлигини белгилашингиз ва шу билан тортишишнинг таъсирини ҳисоблашингиз мумкин. Мисол учун (4-расм), lineer тезлаштириш Z ўқи бўйлаб юқорига ўрнатилади ва тортишишнинг эквиваленти - ҳаракатсиз куч кучаяди.

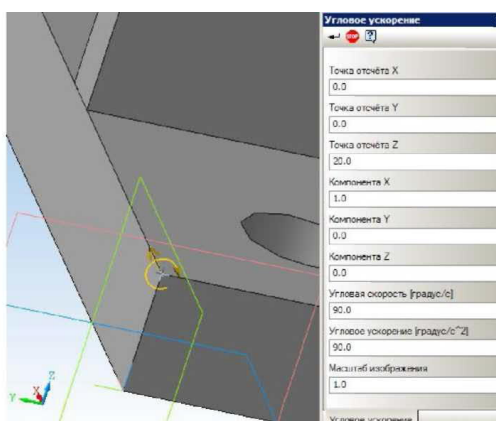


4-расм.



Бурчак тезлашуви - бу буйруқ бурчак тезликини ва бурчак ивишини ўрнатишга имкон беради (5-расм).

Йўналтирувчи нуктаси ва йўналиши глобал координата тизимидаги проекцияларга мос келадиган X, Y ва Z майдонларида кўрсатилган. Бурчак тезлик ва бурчак тезлашуви қўшимча равишда белгиланади. Бурчак тезлик ва тезлаштириш йўналиши ўнг вида қоидаси билан белгиланади. Бурчак ивириш мос ёзувлар нуктасида сариқ ўқ билан тасвирланган.



5-расм. Клавиатурадан очиладиган тезликни ва бурчак ивишини созлаш.

Бундан ташқари, қирраларнинг кесишмасидаги моделда мос ёзувлар нуктасини ҳам белгилашингиз мумкин. Ён қирраларнинг кесишувига ишора қилиш.

Бурчак тезлик ва бурчак ивишининг бурчак йўналиши бир хил бўлмаса, унда бурчак тезликини тезлашмасдан ва бурчак тезликсиз бурчак ивишни алоҳида белгилаш керак.



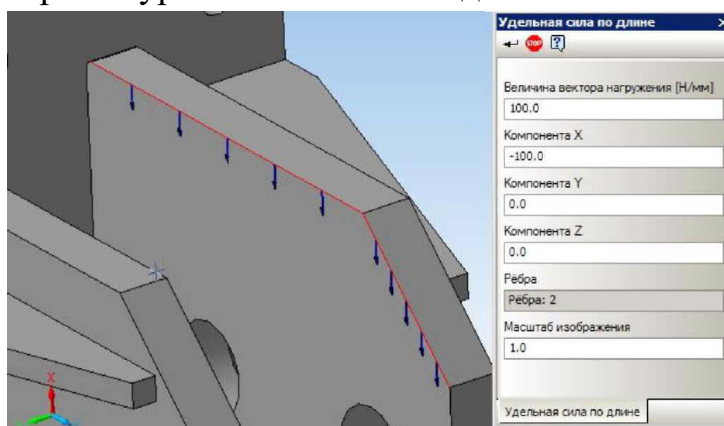
Муайян кучни узунлиги бўйича қўллаш - бу буйруқни танлаб, 3D

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

моделининг четига бир хил тарқалган қувватни қўллашингиз мумкин. Қувватни қўллашнинг чеккаларини белгиланг (6-расм).

Агар бир хил куч бошқа қирраларга ишонса, уларни биринчи ребро учун қандай бажарилганига ўхшаш қирраларнинг рўйхатига қўшиш тавсия этилади.

Охирги босқич - ҳаракатдаги кучнинг қийматини ва фазодаги йўналишини кўрсатади. Бунинг учун глобал тизимда X, Y ва Z ўқлари бўйлаб ушбу кучнинг прогнозларини жорий этиш ва шу билан кучнинг таъсирини ҳам, йўналишини ҳам белгилаш этарли бўлади. Ҳар қандай ўқ бўйича биринчи проэкцияни созлаш ушбу махсус ҳолатдаги куч таъсирини кўрсатувчи ўқлар танланган қирраларига кўринишга олиб келади.



6-расм. Узунлик бўйлаб маълум кучни белгилаш.

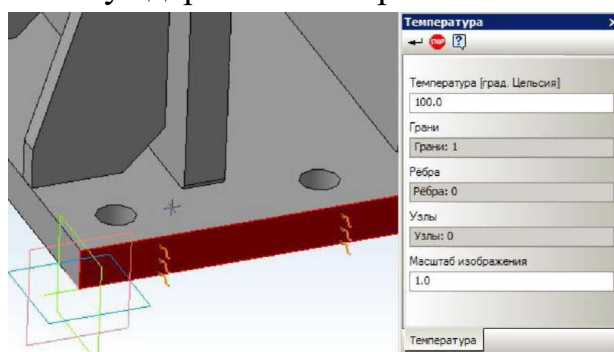


Сирт бўйича махсус куч - бу буйруқни танлаб, сиз уч ўлчамли модель юзасига нисбатан бир хил куч ишлатишингиз мумкин. Ушбу юкнинг вазифаси тақсимланган куч тайинланиши билан ўхшашдир, фақат $N / мм^2$ га маълум кучнинг қиймати киритилади.




Ҳароратни қўллаш - бу буйруқни танлаб, чекка, юзага ва олдиндан яратилган 3 ўлчамли моделнинг тугунига тенг даражада тақсимланган ҳароратни қўллашингиз мумкин.

Ҳароратни қўлайдиган сиртларни, қирраларни ва тугунларни белгиланг ва ҳақиқий ҳароратни Сэлсиус даражасига киритинг.




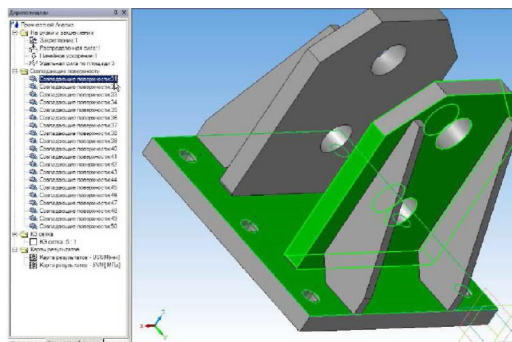
7-расм. Ҳароратни белгилаш.

 Ўзгаришни ўрнатиш - бу буйруқни танлаб, сиз 3D моделининг четига ва юзасига демир ўрнатишингиз мумкин.

Датчикларнинг ўрнатилиши мумкин бўлган сиртлари ва қирраларини аниқланг. Охириги қадам, ҳаракатни тақиқлаш учун қайси йўналишда ва глобал координата тизимининг ўқи олдиндан танланган қирраларнинг ва сиртларни алмаштиришни тақиқлашини билдиради.

Бунга қўшимча равишда, сиғиш воситасидан фойдаланиб, офсет каби муайян юк турини қўшишингиз мумкин. Фаол оқ майдонда собит ҳаракатланиш / айлантириш билан бирга рақам қўйилган бўлса, у олдиндан танланган элементларнинг белгиланган рақам бўйича offset / айланиши сифатида кўриб чиқилади.

 Мослашувчан юзаларни ўрнатиш - буйруқлар мос юзларни автоматик равишда қидиради. Автоматик қидиришдан сўнг барча мос юзлар модель дарахтига жойлаштирилади. Модель дарахти билан мос юзларни танлашингиз мумкин. Улар моделнинг ўзи ҳақида таъкидланади (8-расм). Шундай қилиб, автоматик равишда яратилган барча мос юзларни текширишингиз мумкин.



8-расм. Мос келувчи қирралар.

Куч-таҳлил дарахти билан ишлаш

Модель дарахти Гувалик таҳлили алоҳида ёрлиқ бўлиб, 4 та объектлар тўпламини ўз ичига олади: юклар ва тузатишлар, бир-бирига тўғри келадиган сиртлар, SE-грид ва ҳисоблаш натижалари.

Модель дарахти гуруҳлари (9-расм) ва объектлар билан ишлаш учун контекст менюси ишлатилади. Гуруҳ контекст менюси командалари гуруҳдаги барча объектларга қўлланилади.

Контекст менюси буйруқлар гуруҳи билан ишлайдиган командалар:

Ҳаммасини ўчириш - буйруқ гуруҳ мосламаларни ўчиради.

Ҳаммасини яшириш - бу буйруқ барча 3D объектларида барча гуруҳ мосламаларини намойиш қилади.

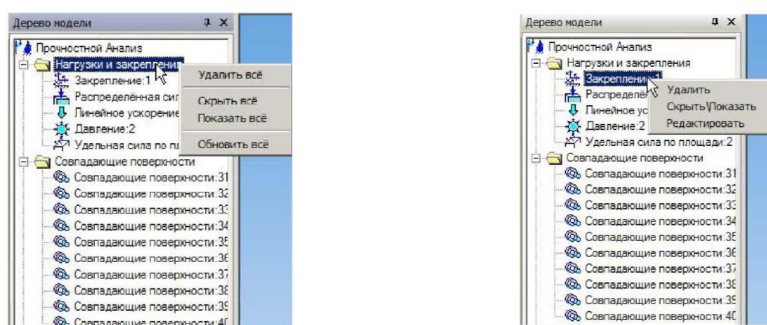
Ҳаммасини кўрсатиш - буйруқ барча 3D мосламаларни барча гуруҳ мосламаларини кўрсатишга имкон беради.

Ҳаммасини янгилаш - буйруқ 3D моделдаги мосламаларни кўришни янгилаш имконини беради. Ушбу буйруқ юкларни ва бутловчи қисмларни тўғри ишлатиш учун геометрик моделни қайта тиклашдан сўнг амалга оширилиши керак.

Индивидуал объект билан ишлаш учун контекст менюси буйруқлари:

Ёқ қилиш - буйруқ объектни ўчиради.

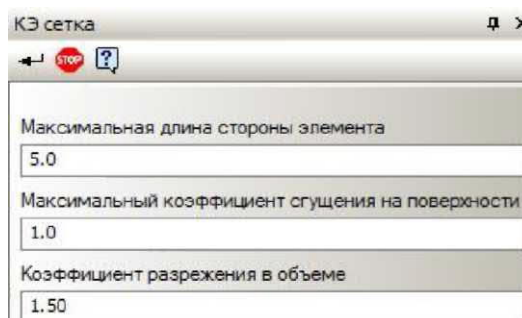
Hide / Show - бу буйруқ, моделдаги объект экранини ёқиш / ўчириш имконини беради. Тартибга солиш - бу буйруқ танланган объект параметрларини тартибга солиш учун объектнинг хусусиятлар панелини очади.



9-расм. Объектлар гуруҳи ва дивидуал объектлар билан шлаш учун контекст менюси.

КЕ-сеткасини яратиш

Қўлланма панжори Split ва Calculate инструментлар панелидаги GRID буйруғи ёрдамида ҳосил қилинади. Ушбу операцияни бажариш параметрлари элементнинг максимал узунлиги, сиртдаги максимал конденсация коэффитсиэнти ва ҳажмдаги дилүсён факторидир.



10-расм. КЕ-сетка буйруғининг параметрлари.

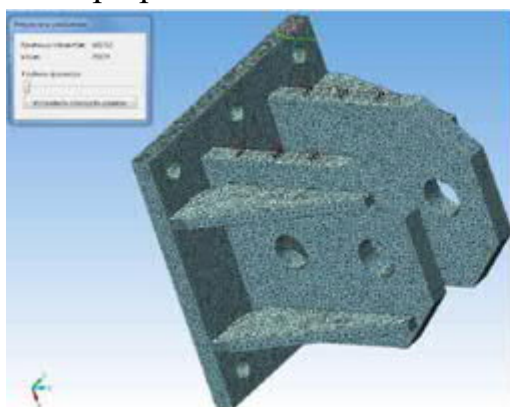
Элемент томонининг максимал узунлиги сонлу элементнинг (tetraedr) мм ҳажмини характерловчи қийматдир. Элемент томонининг максимал узунлиги дизайннинг характерли қисмларига асосланиб танланиши керак. Тўғри ҳисоблаш учун "қалин" меш талаб қилинади.

Юзасида Конденсация максимал даражаси - қуйидаги элемент (зарур) кам амалга оширилиши мумкин нисбати белгилайди. Шундай қилиб таркибини кичикроқ қисмларга ўтишда, чекланган элемент оро генератор олдинги Ке кичикроқ к пайтларда финал элементи яратиш ҳуқуқига олади.

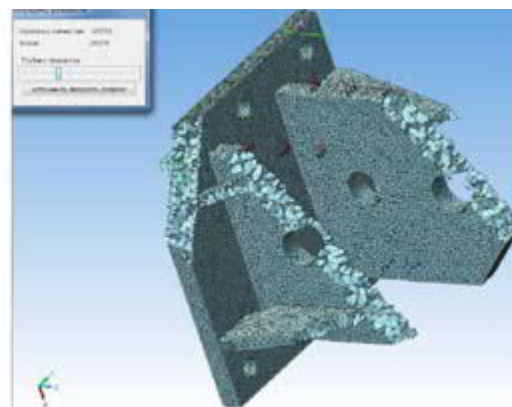
1-қиймати билан биз «нодавлат» деб аталмиш (бир марталик) танаффусни оламиз. Бундай ҳолда, белгиланган максимал узунликдан кичик ўлчамли тизимли элементлар "ютиб юборилади" ёки қўзғалувчан бўлади.

1 дан катта қийматни белгилаш "мослашувчан" бирорта маҳсулотни яратишга олиб келади. Шу билан бирга, тизим "тўсиқларнинг" геометриясини аниқ акс эттиради. Аниқликнинг тескари томони Тенинг умумий сони ва ҳисоблаш вақтининг кўпайиши бўлади.

ҳажмида аралаштириш нисбати - ўсиш (камайиши) даражаси тетраэдр авлод томонида чуқур ҳажми мустаҳкам моделини маш. 1га яқинроқ бўлса, унда яна бир хил қатламлар Идоралар бўлади. 1дан катта қадриятларга эга бўлган Ички Идоралар сиртдан кўра катта бўлади. Бу ҳисоблашнинг аниқлигини камайтирмасдан, IX сонининг камайишига олиб келади. Ўзгаришлар оралиғи: 0.7 ... 5.



11-расм. Яратилган мисол



12-расм. Тўр чуқурлигини ўрнатиш

Сонлу элементлар бўлимининг сифатини назорат қилиш учун, панжаранинг бир қисми кўриш чуқурлигини ўрнатиш орқали яширин бўлиши мумкин. Одатий бўлиб, қатлам текислиги кўринишни текислиги билан мос келади. режалаштирилган кесилган текислик жорий нуқтаи текислиги билан тўғри келиши шундай моделини тиклаш ва тугмасини босинг керак бўлимда фойдаланувчи текислик ўрнатиш учун "бўлими текислик ўрнатиш." Кўриб чиқиш чуқурлиги силжиш билан ўрнатилади.

тавсия этилади йиғинида индивидуал қисмлари нотўғри булиш ҳолда Kompas-3D, иштирок очиш қайта ясаш ва уни қайта ёзиб олинг ва кейин бутун йиғиш қайта. Томнинг геометриясида ҳеч қандай ўзгаришлар бўлмаса, олдиндан белгиланган юкламалар ва бириктирмалар қолади.

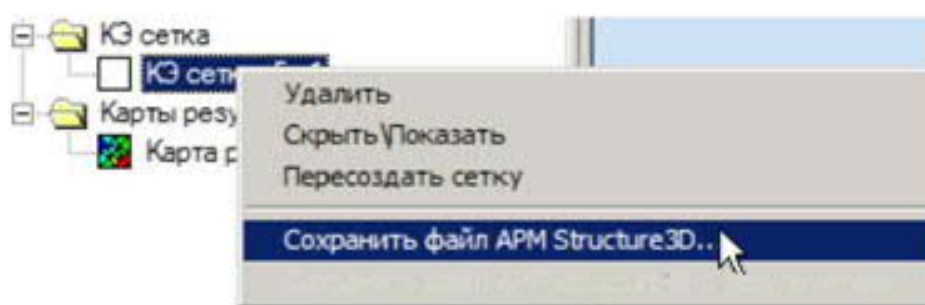
Текширув АРМ FEM-даги панжара панжарасининг параметрлари йиғилишга киритилган барча қисмлар учун бир хил бўлади. А яна узайтирилди вазифа ХК модуль АРМ Студб берилган параметрларини маш. Агар АРМ Studio билан чекланган элемент фойдаланишни катак кенгайтириш ўз ичига олади: чеккаларида созлама балл; кўшимча концентрацияни бажариш керак бўлган нуқталарни кўрсатиш; Бир томоннинг вазифаси юзасида турли тармоқлар вазифаси; турли қисмларга ажратилган кадам.

Яратилган панжада иш кучини таҳлил қилиш дарахтининг контекст менюси орқали тақдим этилади. "ХК grid" папкасида контекст менюсида чақалоқ-бу вариант шу жумладан Hey zarur ХК оро файл COMPASS сақлаш учун (13-расм).



13-расм.

Структурани 3D форматидаги файлни АРМ файлига сақлаш зарурати турли сабабларга кўра пайдо бўлиши мумкин. Бунинг натижаси "КОМПАС-3D" модели учун "оғирроқ" натижани беради, шунинг учун натижаларни алоҳида файлга сақлаш керак.



14-расм. КЭ-сетка билан ишлаш менюси.

Мисол учун, КОМПАС-EУ-дан қаттиқ моделдаги пластинка ёки rod ЭСни киритиш каби турли хил сонлу элементлардан иборат бўлган Идоралар моделларини тайёрлаш.

Моделни АРМ Structure3D ёрдамида ўзгартириш, масалан, тугунни ўрнатиш ёки жойлаштириш.

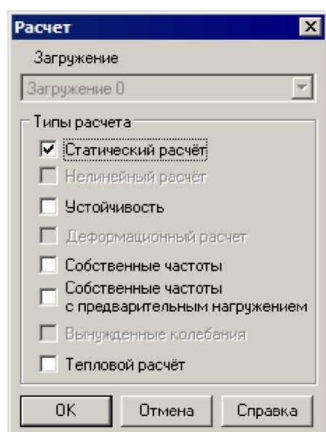
APM FEM-да тақдим қилинмаган ҳисоб-китобларни бажариш, масалан, мажбурий тебранишларни ҳисоблаш.

- APM Structure3D x64 тизимида грид панжири ишлаб чиқарилган катта моделларни ҳисоблаш учун имконият, аммо APM FEM-да ҳисоблаш учун этарли хотира йўқ.

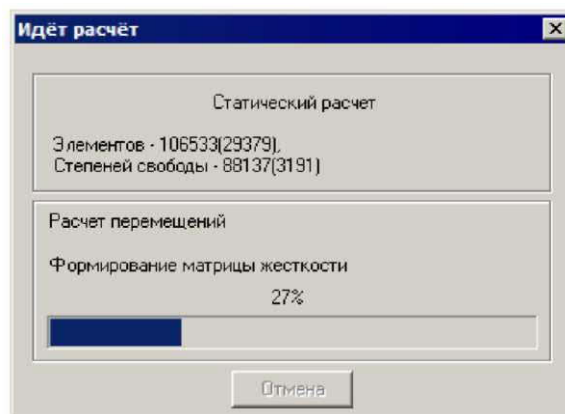
Ҳисобни бажариш

Ҳисоблашни бажариш учун Split and Calculate инструментлар панели учун Ҳисоблаш инструментлар панелидан фойдаланинг. Ҳисоблашни амалга оширишдан аввал, ҳисоблаш параметрларига эътибор беринг.

Буйруқ чақирилгандан сўнг амалга ошириладиган ҳисоб-китоб турини сўраш учун диалог ойнаси пайдо бўлади.



15-расм. Ҳисоблаш турлари ойнаси.

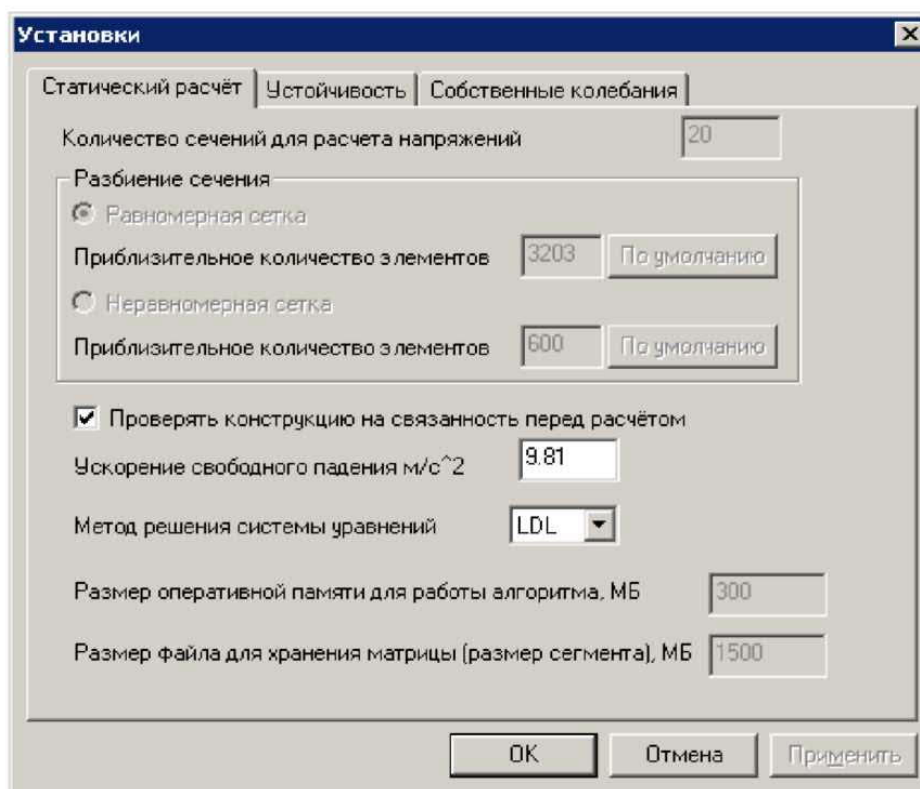


16-расм. Ҳисоблаш диалог ойнаси ишляпти.

Split and Calculate инструментлар панелидаги Ҳисоблаш параметрлари буйруғи ҳисоблаш созламалари билан ойнани очади. Мулоқот ойнасидаги ҳар бир ҳисоблаш турига мос келадиган ёрликлар мавжуд. Статик ҳисоблаш

Тенглама тизимини ечиш усули энг қулай эчим усулини танлаш имконини беради. LDL җарпанлара усул шаклига, уни олиб чекланган элементлар ансамбли бир қаттиқлик Matrix ҳисобланади. Frontal ҳисоблаш усули жуда кўп сонли элементлардан иборат тузилмалар учун мўлжалланган. усул бевосита компьютерингиз хотирасида ансамбли матрицанинг қаттиқлик қилиб эмас, хусусияти, ва тизими ҳал эркинлиги, барча даража "old" бор. Global matrix дискда сақланади. Қуйидаги соҳалар RAM ҳажми (қайта ишлаш учун ажратилган "old" иш майдони хотира ҳажми), ва (операцион тизими ва файл тизими турига қараб белгиланган) сақлаш матрицаси учун файл ҳажми фақат фронтал Solutions усули билан боғлиқ. MT_Фронталнинг ўзига хос хусусияти кўп ядроли процессорлардан фойдаланишдир. Секин - камроқ матритслар билан ишлашнинг энг яхши усули, ҳисоблаш тезлигини оширади.

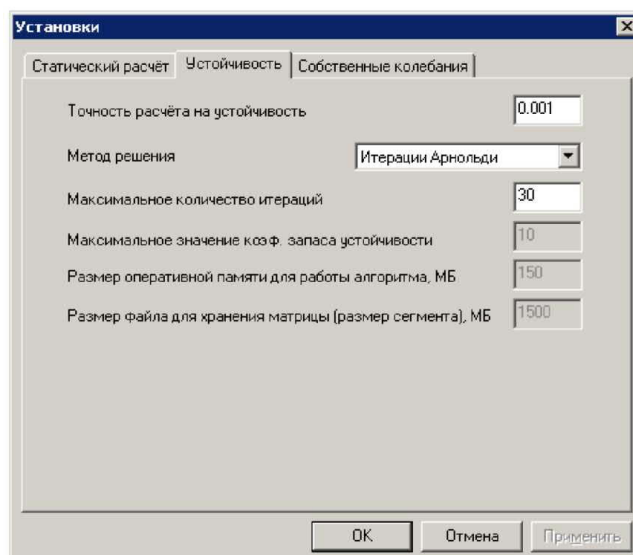
Спарсе усули ёрдамида ҳисоблашда фақат қаттиқлик матричасида нол бўлмаган элементлар сақланади ва вақтинчалик файллар қаттиқ дискда вақтинчалик файлларга жойлаштирилади. Бу сонлу элементларнинг кўплиги ва қатъийлик матричасининг катта ярмини кенглиги бўлган моделлар учун мўлжалланган. Ажратилган усул сукут бўйича ишлатилади.



17-расм. Ҳисоблаш параметрлари диалог ойнаси (статик ҳисоблаш).

Барқарорлик.

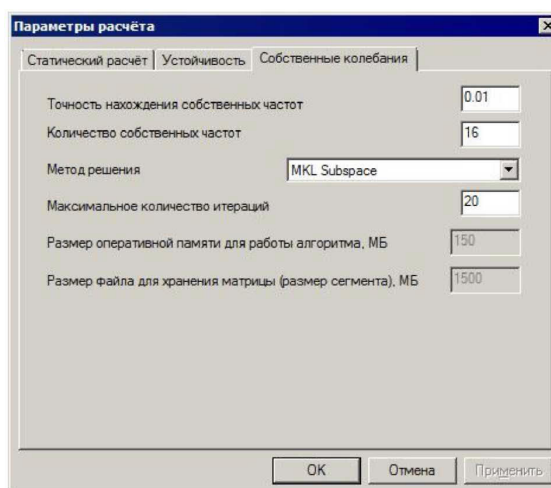
Барқарорликни ҳисоблаш учун эчим усулини танлаш имконияти мавжуд. умумий муаммоси Арнолди такрорлаш-усул ечим нисбатан оз CPU вақти харажат билан хавфсизлик омил олиш имконини беради. Бироқ, усул жуда кўп эркинлик даражаси бўлган тизимлар учун эчим олишига имкон бермайди. Детерантнинг илдизларини топиш катта тизимлар учун ечим топишга имкон берувчи ресурсларни талаб қилувчи усулдир. Ҳисоблашларнинг нисбий аниқлиги параметрлари ва йинелемелерин максимал сони ҳар икки усул учун ҳам белгиланади.



18-расм. Ҳисоблаш параметрлари диалог ойнаси (барқарорлик ҳисоблаш).

"Хавфсизлик факторининг максимал қиймати", "Алгоритм учун RAM ҳажми, MB" ва "Матрицани сақлаш учун файл ҳажми (сегментнинг ўлчамлари), MB" - фақат ечим усули учун параметрларни Ечим қидириш майдонини белгилайдиган детерминант илдизларини топинг, RAM ҳажми алгоритмни ишга тушириш учун ва қаттиқ дискда ишлайдиган файллар ҳажмини ўлчаш учун ажратилган. Эслатма: қаттиқ дискдаги файлларнинг умумий ҳажми топшириқнинг катталиги ва топологиясига боғлиқ бўлади.

Шахсий ўзгариш

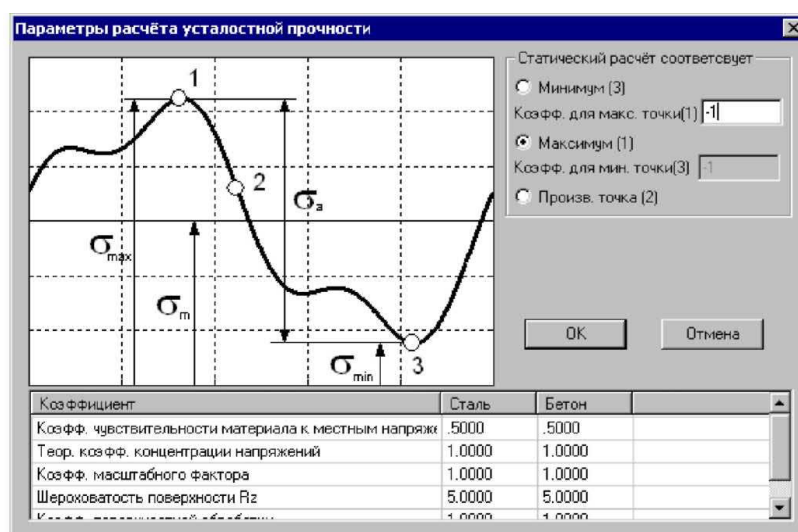


19-расм. Ҳисоблаш параметрлари диалог ойнаси (табиий частоталарни ҳисоблаш).

Ушбу ҳисоблаш учун Субспасэ ва MKL Subspace усуллари қўлланилади. Сукут бўйича MKL Altuzaylar, энг тез сифатида сийрак матрицаси билан ишлашда.

Ҳисоблашнинг чарчоқ параметрлари ...

Буйруқ чарчаш ҳисоблаш инструментлар панели бўлими параметрлари ва ҳисоблаш чарчоқ дизайн ҳисоблаш учун созламалар билан бир ойна олиб келади. чарчоқ кучи ҳисоблаш учун кириш маълумотларини стресс-деформацияси давлат, услуб остида тузилиши ҳақида тегишли максимал ва минимал куч таъсир этади. Структура бўйича ҳаракат қилаётган барча кучлар бир қонунга кўра ўзгариб туради.



20-расм. Ёрғоқ кучини ҳисоблаш диалог ойнаси.

Статик ҳисоблаш гуруҳи тузилиш моделига таъсир қиладиган юкнинг максимал ва минимал қийматларини белгилаш имконини беради. Шундай қилиб, агар статик ҳисоблаш ўртача юк даражасида бажарилган бўлса, сиз "Produc" тугмасини босинг. нуктаси (2), сўнгра киритилган майдонларда Coeff. Maks. ballar (1) ва Coeff. min. (3) ўта оғир юкларни олиш учун кучлар тизимини кўпайтириш зарур бўлган ўлчовсиз коэффитсиэнтларни жорий этиш. Агар статик ҳисоблаш максимал кескинликларга мос келадиган юк даражасида амалга оширилса, максимал (1) радио тугмачасини ва "Coeff" кириш майдонини танланг (3) нуктасида кучланиш тизимининг минимал стрессларга мос келадиган юк даражасини олиш учун кўпайтирилиши керак бўлган ўлчовсиз коэффитсиэнтни аниқланг.

Мулоқотнинг пастки қисмида ҳисоблашда ишлатиладиган коэффитсиэнтлар жадвали кўрсатилган. Ҳар бир маълумотга муайян коэффицентлар тўплами берилиши мумкин. Катсайликлар ҳақида кўпроқ маълумот олиш учун Structure3D ARM тизимининг ҳужжатларига қаранг.

Ҳисоблаш натижалари

Дастлаб, хариталарни кўриш учун, натижалар инструментлар панелини танлашингиз керак. Буйруқ 0 Натижада харитаси ҳисоблаш натижаларини танлаш ва уларни кейинроқ кўриш учун ойнани чақиради.

Бундан ташқари, натижаларни тақдим қилиш учун турли хил вариантларни танлашингиз мумкин. Натижаларни танлаш гуруҳида натижа гуруҳи ўрнатилади. Кўп нарсалар рўйхатида кўриш учун маълум бир параметрни танлайсиз. Қуйида баъзи бир параметрларнинг тавсифи берилган

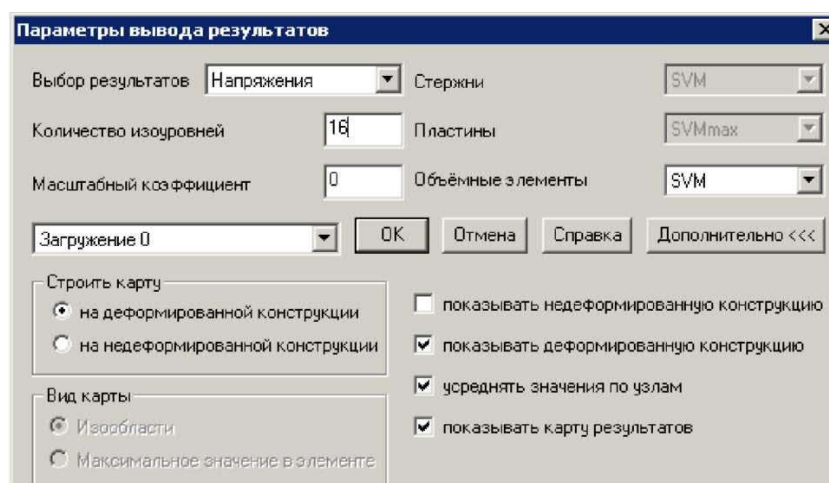
UX - глобал координата тизимининг X ўқи бўйлаб ҳаракат қилиш

USUM - умумий чизиқли жой алмашиш

SX элементнинг маҳаллий координатали тизимининг X ўқи бўйлаб оддий стрессдир.

SXY - нормал X билан ва элементнинг координата системасининг Y йўналишидаги ҳудуддаги кесма стресс

SVMS - Мисес учун эквивалент стресс



21-расм. Чиқиш натижалари диалог ойнаси.

Катталаштириш омили киритиш ойнасида, жой ўзгартириш микёси фактори бузилган структурани чизиш учун ўрнатилади. Агар ўлчов омили нолга тенг бўлса, дастур бу параметрни автоматик равишда ҳисоблаб чиқади.

Нодлар бўйича ўртача қийматлар танлови минтақалар кўринишидаги натижалар харитасини яшани англатади. Ушбу параметр ёниқ бўлса, тугундаги танланган параметр қийматлари ушбу тугунга эга бўлган барча элементлар бўйича ўртача ҳисобланади.

Қолган созламалар қадриятлари уларнинг номидан аниқ.

Чақирув буйруғи тўғридан-тўғри натижалар харитасида қийматлар билан белгилаш учун ишлатилади. Раҳбарини ўрнатиш учун сичқончани натижалар харитасининг характерли нуктасига қўйиб қўйинг ва позицияни

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

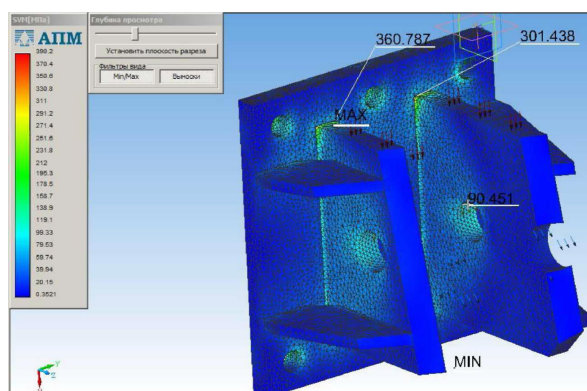
чап сичқонча тугмаси билан қулфланг. Кейин сичқончани кўрсаткичини ён томонга ўтказинг ва чап сичқончанинг чап тугмаси билан иккинчи марта босиш билан чизикнинг ўрнини қулфланг.

Сичқонча кўрсаткичининг жорий ҳолати учун динамик экран параметри хусусият панелида ёқилганда динамик равишда қиймат кўрсатилади. Жуда катта ўлчамдаги сонлу-элементли моделлар билан ишлашда секинлашувнинг олдини олиш учун Динамис дисплей вариантыни ўчириб қўйиш мумкин.

Чақирув буйруғининг хусусиятлар панелидаги тугмачалар, сиз барча чақирувларни ўчиришга ёки охириги чақирикни ўчиришга имкон беради.

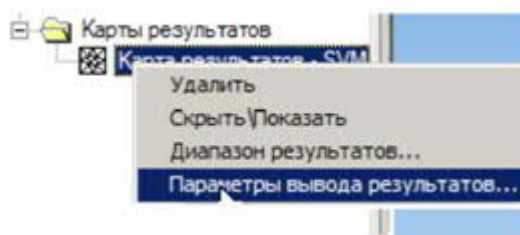
Қаттиқ моделдаги натижаларни кўриш учун харита қисмини кўриш чуқурлигини ўрнатиш орқали яширин бўлиши мумкин. Одатий бўлиб, қатлам текислиги кўринишни текислиги билан мос келади. режалаштирилган кесилган текислик жорий нуқтаи текислиги билан тўғри келиши шундай моделини тиклаш ва тугмасини босинг керак бўлимда фойдаланувчи текислик ўрнатиш учун "бўлими текислик ўрнатиш." Кўриб чиқиш чуқурлиги силжиш билан ўрнатилади.

Кўриниш чуқурлиги билан мулоқот қилинг, максимал мин қиймат кўрсаткичлари экранини ёқиш / ўчиришингиз мумкин.



22-расм. Тенг кучланиш харитаси.

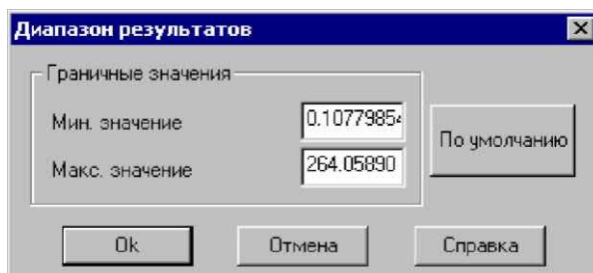
Қўнғирокдан сўнг натижалар куч-қувват ҳисоблаш дараҳасида мавжуд. Натижалар экранини, оралиғини ва таҳрир қилиш параметрларини созлаш контекст менюси буйруқлари орқали мавжуд



23-расм. Натижаларнинг контекст менюси.

Натижалар оралиғи

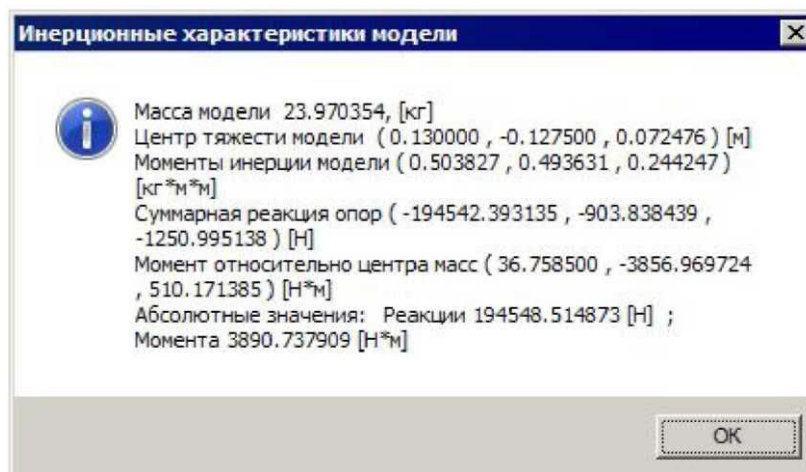
Контекст менюси буйруғи сизга рангли харита чизишда сизга натижаларни чиқариш оралиғини ўрнатиш имконини беради. Натижаларнинг чиқиши параметрлари Контекст менюси буйруғи ҳисоблаш натижаларини танлаш ва уларни кейинги кўриш учун ойна очади. Бундан ташқари, натижаларни тақдим қилиш учун турли хил вариантларни ўрнатишингиз мумкин.



24-расм. Натижалар оралиғи диалог ойнаси.

Моделнинг инерционал хусусиятлари

Моделнинг Инертиал функциялари буйруғи моделнинг массаси, моделнинг тортишиш маркази, моделнинг аталет моментлари ва қўллаб-қувватловчиларнинг умумий реакциялари ҳақида маълумотга эга бўлган диалог ойнасини кўрсатади.



25-расм. Моделнинг Инертиал хусусиятлари диалог ойнаси.

Табиий частоталар.

Ўзининг частоталар буйруғи табиий частоталар ва модал юлдуз туркуми массивлари бўлган ойнани кўрсатади. Танланган частотада тўлқин форматини кўриш учун ариза тугмачасини босинг.

4-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ.

Мавзу: Лойиҳалашда деталнинг тебраниш частотаси ва шаклини аниқлашда автоматик лойиҳалаш тизимларини қўллаш.

Ишдан маад: Лойиҳалашда деталнинг тебраниш частотаси ва шаклини аниқлашда автоматик лойиҳалаш тизимларини қўллашни ўрганишдан иборат.

Ишнинг баёни

Ҳар хил АЛТ кутубхоналаридан фойдаланиб, сиз механизмлар узатмаларини, турли узатмалар ва бошқаларни лойиҳалашингиз мумкин. КОМПАСда узатмаларни лойиҳалаш учун махсус SHAFT-2D кутубхонаси ишлатилади. Ушбу кутубхонадан фойдаланиб, сиз нафақат ҳисоблаш, балки геометрик куришни ҳам амалга оширишингиз мумкин, бу эса ишлаб чиқарувчининг ишини сезиларли даражада осонлаштиради.

Тишларнинг сони ва модули каби тишли параметрлар асосида ушбу кутубхона сизга тишли қисмларни геометрик ҳисоблашни амалга оширишга имкон беради ва материалнинг вазифаси юкланишга бардошлилиги ва қобилятини аниқлайди. Бундан ташқари, узатмани ясашда у ишлаб чиқаришда зарур бўлган асосий ўлчамларини беради.

Solidworks шунингдек, тайёр узатмани ўз ичига олган ўрнатилган тишли модулни ҳам ишлатади, албатта бу чидамлилиқ тўғрисида ҳисобот бермайди, лекин Mothin махсус модули ёрдамида, уларнинг чидамлилигини текширишингиз мумкин.

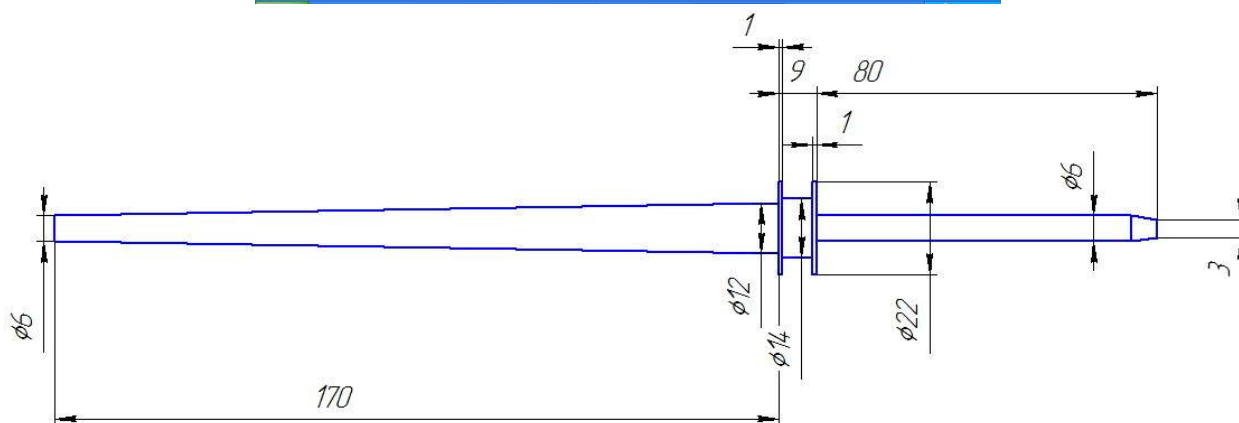
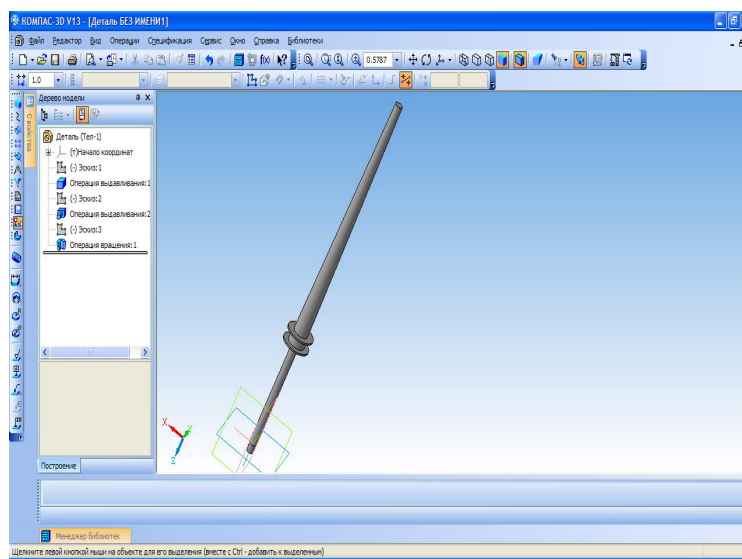
Юқоридаги дастурларнинг ҳар бирида тебраниш, қувват ва ҳоказоларни ҳисоблаш учун кутубхоналар ёки модулар мавжуд. Уларнинг ёрдами билан деталнинг ортиқча вазнини йўқотиш ва керакли конфигурация қисмини яратиш учун дизайнни оптималлаштириш мумкин.

Тебраниш технологияда муҳим аҳамиятга эга. Бу бирикмаларни муддатидан олдин ишдан чиқишига олиб келиши мумкин, чунки бу қўшимча кучларни келтириб чиқаради. Бу резонанс ҳолатида айниқса хавфлидир.

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

Резонанс ҳодисаси мажбурий частота ўзининг табиий частотасига тўғри келганда содир бўлади. Кўп бирикмалар ва механизмларда бу ҳодиса критик тезлик деб номланади.

Критик тезлик каби бундай ҳодисани фақат нисбий мажбурий тебранишнинг табиий частотасини ўзгартириш орқали ҳал қилиш мумкин, бунинг учун деталлар ва бирикмаларнинг конструкциясини ўзгартириш керак.



1-расм. Веретина

Тебранишнинг табиий частотасини ҳисоблаш жуда қийин ва узоқ жараён, айниқса, агар у бирикма ичидаги механизм бўлса. Албатта, табиий тебраниш частотасини экспериментал равишда аниқлаш мумкин, аммо модель ҳали яратилмаган бўлса, лойиҳалаш босқичида АЛТ тизимлари ёрдамида ҳисоблаш мумкин.

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

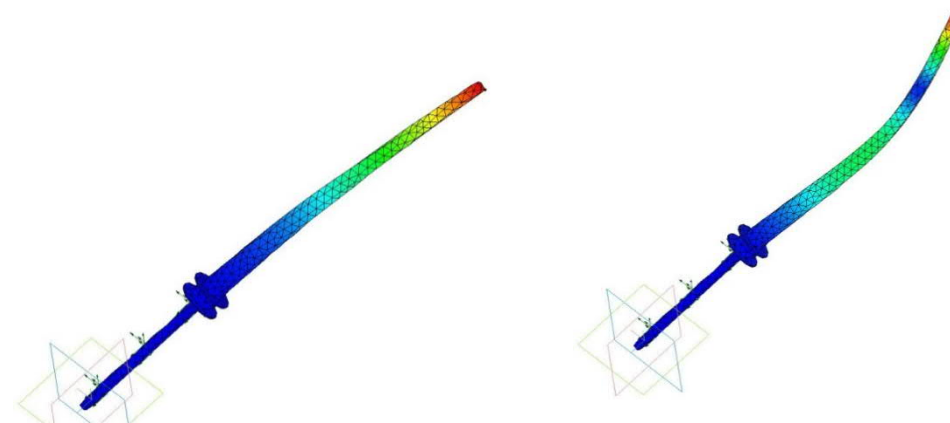
Ҳар хил АЛТ тизимларида тебранишнинг табиий частотасини ҳисоблаш методикаси ҳар хил, аммо принцип уларнинг барчаси учун бир хил, улар чекланган элемент усули ҳисобланади. Бизнинг ҳолда, КОМПАС-3D муҳандислик қобиғи ёрдамида тебранишнинг табиий частотасини аниқлаш методологиясини таҳлил қиламиз.

Айтайлик, бизда 1-расмда кўрсатилган вал бор, у 12000 айл/дақ тезликда ишлаши керак.

Ҳисоб-китоблардан фойдаланиб, веретинанинг табиий частоталарини ҳисоблаш натижаларининг қуйидаги расмини оламиз

N	Частота [рад/сек]	Частота [Гц]
1	2874.00087	457.411445
2	2983.798583	474.886294
3	11777.221078	1874.40295
4	12249.057575	1949.498061
5	28451.383585	4528.178335
6	28875.063312	4595.609058
7	51997.034372	8275.585046

2-расмда тебраниш частоталарида веретинанинг биринчи ва иккинчи шаклини кўрсатади.



3-расм.

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

Жадвалда биз биринчи критик тезлик 2844 айл/дақ. тезликда айланишида содир бўлганлигини кўрамиз ва биз тезликни 12000 айл/дақ.дан ошадиган қилиб танлашимиз керак. Шундай қилиб, веретенанинг шакли танқидий тезликка тенглаштирилади.

Назорат саволлар:

1. Машиналарни лойиҳалаш босқичларини келтиринг.
2. АЛТни лойиҳалашда деталларни қандай оптималлаштирилади?
3. Деталнинг тебранишининг табиий частоталарини аниқлаш алгоритми қандай?

5-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ. УЗАТМАЛАРНИ АВТОМАТИК ЛОЙИҲАЛАШ ТИЗИМЛАРИДА ЛОЙИҲАЛАШ.

Ишнинг мақсади: АЛТ тизимида тишли узатмаларни ҳисоблаш ва қуриш кўникмаларига эга бўлиш.

Ишнинг баёни

Барча технологик машиналарда механик узатмалардан фойдаланади, чунки бу барча машина узатмаларининг асосидир. Кўпинча, узатишни ҳисоблаш учун кўп вақт талаб этилади ва конструктор муҳандис шахсий тажрибага асосланиб, лойиҳалаш пайтида уларнинг параметрларини ҳисоб китобларни амалга оширмай ёзади, аммо бу тўғри эмас. Механик узатмаларни ҳисоблаш ва лойиҳалашни осонлаштириш учун конструкторларнинг ишини осонлаштирадиган махсус дастурлардан фойдаланиш мумкин. Ушбу дастурлардан бири КОМПАС-3D дастуридаги КОМПАС-SHAFT 2D кутубхонаси бўлиб, механик узатмаларни лойиҳалаш ва ҳисоблашда ушбу дастурдан қандай фойдаланишни кўриб чиқамиз.

1. Ишни бошлаш учун КОМПАС- *SHAFT 2D* тизимини (файл Shaft.rtw) КОМПАС-3D (ёки КОМПАС-Графика) га Кутубхона менежери орқали улашингиз керак.

3. КОМПАС-3D-да (ёки КОМПАС-Графикада) чизма ёки чизманинг бир қисмини очиш ёки яратиш керак.

3. Кутубхона менежерида КОМПАС-SHAFT 2D (КОМПАС кутубхоналари - КОМПАС-SHAFT 2D - Ҳисоблаш ва ясаш) ишга туширилади ва тизим билан ишлаш тартиби танланади - Ўрнатиш, Модель қуриш ёки Механик узатишни ҳисоблаш. Бунинг учун керакли режим номига мос келадиган меню сатрига икки марта босинг.

КОМПАС-SHAFT 2D - бу Windows учун стандарт дастур. Шунинг учун тизимнинг асосий ишчи ойнаси (КОМПАС-SHAFT 2D модулга асосланган қурилиш ойнаси) стандарт атрибутларни ўз ичига олади - ойна номи, панелни бошқариш, минималлаштириш, катталаштириш ва ёпиш пиктограммаси, ойнанинг ўлчамини ўзгартириш учун рамка (1-расмга қаранг).

Модулни яратиш ойнаси иккита ишчи майдонига бўлинган. Юқори майдон босқичлар дарахтини ва ташқи контур элементларини, пастки қисмини - ишлаб чиқилган моделнинг ички контурининг элементларини намоиш қилиш учун ишлатилади.

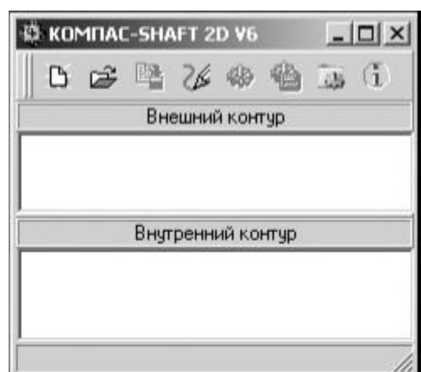
Қурилиш бошланганидан кейин (ёки мавжуд моделни таҳрирлашда) ташқи ва ички контурларнинг инструментлар панели, шунингдек кучлар ва

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

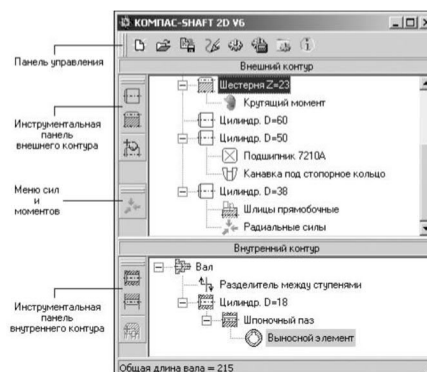
моментлар менюси ойнанинг чап қисмида пайдо бўлади (2-расмга қаранг). Уларда айланувчи жисмнинг параметрик моделини лойиҳалаш ва юклаш учун зарур бўлган буйруқларни чақириш тугмалари мавжуд.

Инструментлар панелининг КОМПАС-SHAFT 2D асосий ойнасида, шунингдек ундан ташқарида кўчириш мумкин.

Моделнинг ташқи ва ички контурлари соҳасида, қурилган элементларнинг пиктограммалари кўрсатилади. Улар қадамлар ва элементлар дарахтини ҳосил қилади.



1 -расм.
КОМПАС-SHAFT 2D моделида
қуриш модули ойнаси











2 -расм.
КОМПАС-SHAFT 2D да
инструментал панел

Бошқариш панели КОМПАС-SHAFT 2D асосий ишчи ойнасининг юқори қисмида жойлашган. Унда модель, чизма, ҳисоблаш ва тизим параметрларини бошқариш буйруқларини чақириш тугмачалари мавжуд (3-расм). Тугмаларнинг мақсади 1-жадвалда келтирилган.

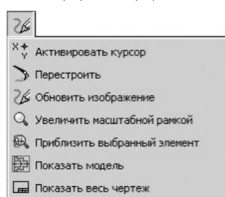


3 -расм. Бошқарув панелидаги буйруқларни чақириш учун
асосий тугмалар

Бошқарув панели тугмаларининг мақсади








Буйрук	Тугмалар вазифаси
янги модель 	КОМПАС- SHAFT 2D янги моделини яратишга ўтиш
Бошқа моделни танлаш 	Фаол КОМПАС чизмасида жойлашган бошқа КОМПАС-SHAFT 2D моделини таҳрирлашга ўтинг. Буйрукни чақирганингиздан сўнг, курсор билан таҳрир қилмоқчи бўлган моделингизни кўрсатишингиз керак. КОМПАС-SHAFT 2D тизимининг асосий ойнасида қадамлар дарахти ва кўрсатилган модель элементлари очилади.
Моделни сақлаш ва чиқиш 	Модель параметрларини сақлаш ва тизимни ўчириш
Янгилаш, кўрсатиш, қайта қуриш 	КОМПАС чизмасидаги расмни бошқариш учун ишлатиладиган буйруқлар рўйхатини чақириш
Кўшимча қуриш 	Вызов списка команд, применяемых для построения дополнительных изображений на чертеже КОМПАС КОМПАС чизмасида кўшимча чизмаларни яратиш учун ишлатиладиган буйруқлар рўйхатини чақириш
Хусусиятлар ва ҳисоблар 	Модель материалнинг механик хусусиятларини аниқлаш ва вал ва подшипникларни ҳисоблаш учун мўлжалланган махсус дастурий маҳсулотларни ишга тушириш учун ишлатиладиган буйруқлар рўйхатини чақириш
Созламалар 	КОМПАС-SHAFT 2D режимларини танлаш ва ишлаш параметрларини аниқлаш
Программа ҳақида 	КОМПАС-SHAFT 2D тизими ҳақида қисқача маълумот олиш.

КОМПАС ҳужжатидаги КОМПАС-SHAFT 2D моделидаги чизмаларни бошқариш буйруқларини бошқариш панели ёрдамида янгилаш, кўрсатиш, қайта яшаш гуруҳини очиш орқали чақириш мумкин (3.4-расмга қаранг). Ушбу буйруқларнинг қисқача тавсифи жадвалда келтирилган. .

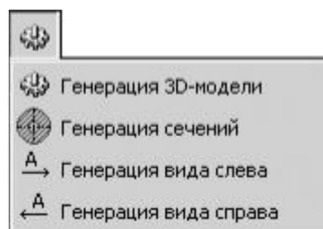


4-расм. - Гуруҳни янгилаш, кўрсатиш, қайта яшаш

Гуруҳ буйруқлари янгилаш, кўрсатиш, қайта ясаш

Буйруқ	Тугмалар вазифаси
Курсорни фаоллаштириш 	КОМРАС тизимининг КОМРАС-хужжат ичида КОМРАС-SHAFT 2D моделини акс эттириш учун энг қулай ўлчамни танлаш учун стандарт буйруқларидан фойдаланиш учун бошқарувни КОМРАС тизимига ўтказиш
Қайта кўриш 	КОМРАС-SHAFT 2D моделига киритилган ўзгартиришларни фаол КОМРАС хужжатида тизим билан жорий иш режимидан чиқмасдан акс эттириш
Чизмани янгилаш 	Тасвирни автоматик равишда катталаштиришмасдан автоматик равишда фаол КОМРАС хужжатида тикланг. Тизим билан ишлаш пайтида пайдо бўлган ёрдамчи чизиқларни экрандан олиб ташлаш учун фойдаланиш тавсия этилади
Масштаб рамкаси билан катталаштириш 	Танланган модель майдонини тўлиқ экранга чиқариш
Танланган элентни яқинлаштириш 	Босқичлар ва элементлар дарахтида танланган элементнинг тўлиқ экрани
Моделни кўрсатиш 	КОМРАС-SHAFT 2D modelini tʻyliq namoyish etish uchun faol КОМРАС hujjatining kattalashtirishi
Барчасини кўрсатиш 	Hujjatni tʻyliq namoyish qilish uchun faol КОМРАС hujjati hajmini ʻygartirish





Моделнинг қўшимча расмларини яратиш учун буйруқларни бошқариш панели ёрдамида Қўшимча конструкциялар гуруҳини очиш орқали чақириш мумкин (5-расмга қаранг).



5 -расм. Қўшимча расмларни ясаш учун буйруқлар

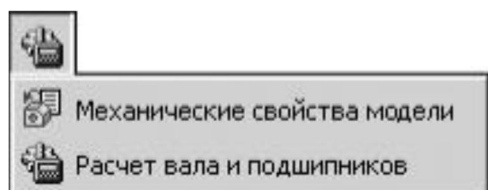
Ушбу буйруқларнинг қисқача тавсифи жадвалда келтирилган. 3.

Қўшимча қуриш Гуруҳ буйруқлари

Буйруқ	Тугмалар вазифаси
Генерация 3D модели 	КОМПАS-SHAFT 2D ясси модели (учлари, валлари, цилиндрсимон конусли узатмалар, шкив ва юлдузча учун) уч ўлчамли қаттиқ ҳолати моделини шакллантириш жараёнини бошлаш. Буйруқни фаоллаштиргандан сўнг, экранда авлоднинг ривожланишини акс эттирадиган панель кўрсатилади. Тайёр уч ўлчовли модель янги КОМПАS ҳужжатиға жойлаштирилган. Унга ўтиш учун сиз КОМПАS-SHAFT 2D ойнасини ёпишингиз ва КОМПАS асосий менюсининг Ойна саҳифасида намунани очиб ҳужжатни очишингиз керак. Жамоа фақат уч ўлчовли КОМПАS-3D лойиҳалаш модули мавжуд бўлганда ишлайди
Генерация сечений 	Олдинги фаол КОМПАS ҳужжатиға кўрсатилган жойда айланувчи жисмнинг қисмларини чизиқ билан чизиш. Чизилган қисмларни жойлаштириш ва жойлашиш учун параметрлар "Модель секцияларини яратиш" ёрлиғиғадаги Созламалар ойнасида аниқланган.
Генерация вида слева 	КОМПАS чизмасиға чап томонда айланиш корпусининг кўринишини автоматик равишда кўрсатиш
Генерация вида справа 	КОМПАS чизмасиға ўнг томонда айланадиган корпус кўринишини автоматик равишда кўрсатиш

При помощи панели управления *КОМПАS-SHAFT 2D*, раскрыв группу **Свойства и расчеты**, можно вызвать спецпрограммы для выбора материала модели и расчета валов и подшипников.

КОМПАS-SHAFT 2D бошқарув панелидан фойдаланиб, Хусусиятлар ва ҳисоблашлар гуруҳини очиб (6-расмға қаранг) моделнинг материални танлаш, валлар ва подшипникларни ҳисоблаш учун махсус дастурларни чақиришингиз мумкин.





6 -расм. Қўшимча тизим модулларини чақириш учун буйруқ сатри

Ушбу буйруқларнинг қисқача тавсифи жадвалда келтирилган. 4.


4-жадвал

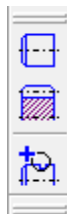
Гуруҳ буйруқлари Хусусиятлар ва ҳисоблар

Буйруқ	Буйруқлар вазифаси
Механические свойства материала модели 	КОМПАС-SHAFT 2D модели материални танлашга мўлжалланган модулни ишга тушириш
Расчет вала и подшипников 	КОМПАС-SHAFT 2D-да ишлаб чиқарилган валлар ва подшипникларни ҳисоблаш учун мўлжалланган модулни ишга тушириш

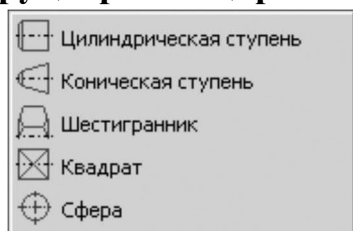
Ташқи контурнинг инструментлар панелида (7-расмга қаранг) қадамлар ва модель элементларини ясаш учун буйруқларни чақирадиган тугмалар мавжуд:

- оддий қадамлар;
- механик узатмалар элементлари;
- Босқичларнинг қўшимча элементлари.


Оддий қадамлар тугмачасини  босганингизда, пастки меню очилади (8-расмга қаранг). У лойиҳалаш пайтида яратилиши мумкин бўлган ташқи контур босқичларининг рўйхатини ўз ичига олади.

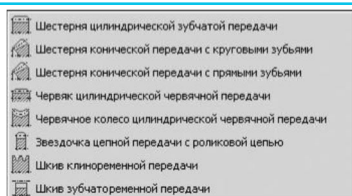


7-расм. Моделдаги ташқи контур элементлари ва элементларини ясаш учун буйруқларни чақиритиш тугмалари




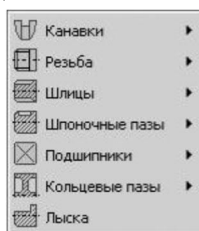
8-расм. Моделнинг ташқи контурининг оддий босқичлари вкладки менюси.

Механик узатмалар элементларини  босганингизда пастки меню очилади (9-расм). Унда лойиҳалаш пайтида яратилиши мумкин бўлган тишли, винтли, занжирли ва тасмали тишли элементларнинг рўйхати мавжуд.



9-расм. Моделнинг ташқи контурининг механик узатмалар элементлари вкладка менюси.

Қўшимча қадам элементлари  тугмачасини босганингизда пастки меню очилади (10-расм). Унда босқичлар дарахтида ва ташқи контур элементларида кўрсатилган модел қадами учун яратилиши мумкин бўлган қўшимча элементларнинг рўйхати мавжуд.



10-расм. Моделнинг ташқи контурлари қадамларининг қўшимча элементлари вкладкалар менюси

Менюдаги кўплаб буйруқлар қора учбурчак билан белгиланади. Бу шуни англатадики, буйруқлар устига босилганда очиладиган пастки менюлар мавжуд.

У ерда моделнинг турли босқичлари ва элементлари учун турли хил қўшимча элементлар тўплами мавжуд.

Модель босқичи, механик узатиш элементи ёки қўшимча элемент параметрларини киритишни давом эттириш учун меню сатрини босиш ёки *<Enter>* тугмачасини босиб керакли буйруқни танлаш керак.


Инструментлар панели ички контур


Ички контурнинг инструментал панелида (3.11-расм) қадамлар ва модель элементларини яшаш учун чақирувчи буйруқлар мавжуд:

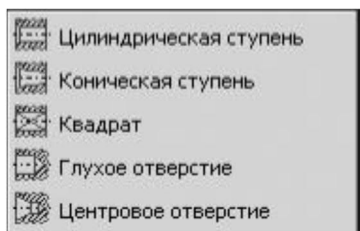
- оддий қадамлар;
- цилиндрик шестерня;
- босқичларнинг қўшимча элементлари.



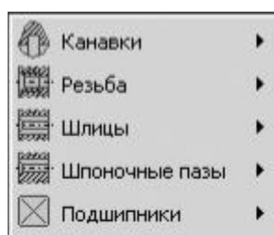
11-расм. Моделдаги ички контур элементлари ва элементларини яшаш учун буйруқларни чақириш тугмалари

Оддий қадамлар тугмачасини  босганингизда, пастки меню очилади (12-расмга қаранг). Унда лойиҳалаш пайтида яратишингиз мумкин бўлган ички контур босқичлари рўйхати мавжуд.


Қўшимча қадам элементлари  тугмачасини босганингизда, пастки меню очилади. Унда қадамлар дарахтида ва ички контур элементларида кўрсатилган модель босқичи учун яратилиши мумкин бўлган қўшимча элементларнинг рўйхати мавжуд.



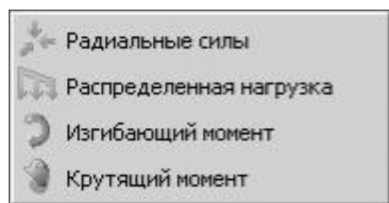
12-расм. Моделнинг ички контурининг оддий босқичлари вкладка менюси



13-расм. Моделнинг ички контуридаги қадамларнинг қўшимча элементлари вкладка менюси

Кучлар ва моментлар менюсини кенгайтириш учун қадамлар ва элементлар дарахтида моделнинг асосий босқичини танлаш ва "Иловани юклаш"  тугмачасини босиш керак.

Ички меню очилади (14-расмга қаранг), моделнинг фаол босқичига юклагингиз мумкин бўлган буйруқлар рўйхати мавжуд.



14-расм. Кучлар ва моментлар менюси

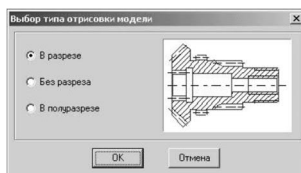
Юклаш вазифасига ўтиш учун сичқончани босиш ёки *<Enter>* тугмачасини босиб, рўйхатда юклаш тури танланади.

КОМРАS-SHAFT 2D моделларини яратиш ва тахрирлаш Модель курилиш режимида амалга оширилади.

КОМПАС- SHAFT 2Д янги моделини яратиш учун тизим модел қурилиш режимида ишга туширилди. Кейин қуйидагиларни қилишингиз керак:

- а) бошқарув панелидаги Янги Модель тугмачасини босинг;
- б) очилган ойнада моделни кўрсатиш турини танланг (15-расм), керакли вариантни танланг ва ОК ни босинг;
- с) КОМПАС хужжати соҳасида сичқончанинг чап тугмаси билан яратилган локал координаталар тизимининг йўналишини кўрсатиш керак (одатда келиб чиқишини танланг);
- д) қурилишни давом эттиринг.

Маҳаллий координаталар тизими (ЛСС) - фойдаланувчи томонидан чизма варақасининг ҳозирги шаклида тайинланадиган ихтиёрий бошланғич нуқтаси бўлган координаталар тизими. Ҳар қандай локал координата тизимини ўрнатишда координаталар ва бурчакларнинг жорий қиймати ушбу ЛСС га нисбатан ўлчанади.



15-расм. Моделни кўрсатиш усулини танлаш ойнаси

Асосий босқични яшаш бир неча босқичда амалга оширилади.

1. Биринчидан, зинапоялар ва ташқи контур элементлари дарахтида қадамни ва ундан кейин яратилган қадамни кўрсатишингиз керак.

2. Инструментлар панелидаги "Оддий қадамлар" ёки "Электр узатиш элементлари" тугмачасини босинг.

3. Керакли элементни танланг.

4. Керакли параметрларни ўрнатиш ва ОК ни босинг.

Қурилиш қуйидаги тартибда амалга оширилади.

1. Дарахтда қўшимча элемент қурмоқчи бўлган қадамни кўрсатиш керак.

3. Инструментлар панелидаги Қўшимча қадам элементлари тугмачасини босинг.

3. Қўшимча элементни танланг.

4. Керакли параметрларни ўрнатиш ва ОК ни босинг.

Босқичларнинг нисбий позициясини ўзгартириш

Қуриш жараёнида сиз яратилган қадамларнинг ўзаро тартибини ўзгартиришингиз мумкин. Бунинг учун қуйидаги амаллар бажарилади.

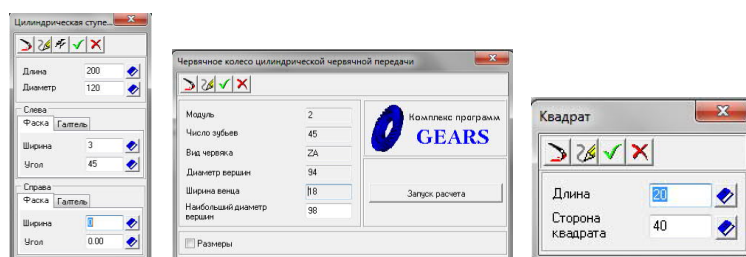
1. Аввало сиз кўчирмоқчи бўлган дарахтнинг қадамни белгилаб, сичқончанинг чап тугмачасини босишингиз керак.

3. Калитни бўшатмасдан курсорни шундай ҳаракатлантириш керакки, олдинга силжийдиган кадам қўйишни хоҳласангиз, таъкидлаб ўтилган кадам босилади.

3. Сичқонча тугмачасини бўшатиш керак. Шу билан бирга, ушбу босқичга тегишли бўлган барча қўшимча элементлар ҳам ҳаракатланади.

Чизишдаги ҳаракат натижаларини кўриш учун қайта ясаш буйруқлар гуруҳидаги инструментлар панелида жойлашган Қайта тиклаш буйруғи чақирилади.

Моделнинг дизайни қадамлар ва таркибий элементларнинг параметрлари учун кириш ойналари ёрдамида амалга оширилади. Кўпгина ойналарда тасвирни бошқариш элементлари бир хил. Қойдага кўра, бу ойналарнинг юқори қисмидаги инструментлар панелида жойлашган буйруқ тугмачалари (16-расмга қаранг).



16-расм. Босқичлар ва таркибий элементларнинг параметрлари учун кириш ойналарига мисол

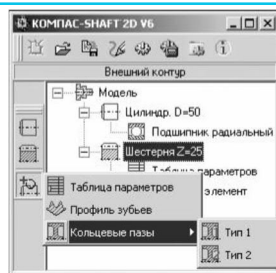
Ташқи контурнинг инструментлар панелида КОМПАС-SHAFT 2D моделининг асосий босқичлари ва қўшимча элементларини яратиш учун буйруқларни чақириш тугмалари мавжуд.

Ташқи контурнинг асосий босқичлари қуйидагиларни ўз ичига олади: - цилиндрсимон кадам; - конуснинг поғонаси; олти бурчакли; квадрат; ҳажм; механик узатма элементлари.

Қўшимча элементлар ҳар бир босқич учун фарқ қилиши мумкин. Масалан: цилиндрсимон кадам учун: ариқчалар, шлицлар; шпонка ариқчалари.

Узатмалар учун: параметрлар жадвали - профиль тишлари; ҳалқали олуклар.

Қўшимча кадам элементлари ўз навларига эга бўлиши мумкин. 17-расмда ҳалқасимон ариқчаларининг қўшимча элементи икки хил бўлиши мумкинлиги кўрсатилган - 1 ёки 3 тоифа.

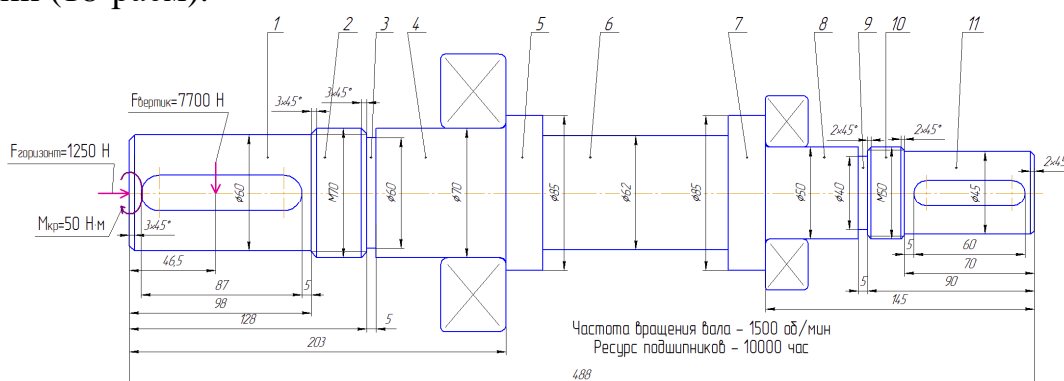


17-расм. Қўшимча элементларнинг турлари

Бундан ташқари, қўшимча сахна элементларида қўшимча элементлар бўлиши мумкин. Масалан, шлицлар учун қўшимча ташқи элементни яратиш мумкин.

Босқичнинг ҳар бир тури учун фақат ушбу турдаги қадам билан боғлиқ бўлган қўшимча элементларнинг рўйхати келтирилган.

Ташқи контурни қуриш тартиби валнинг мисолида кўриб чиқилиши мумкин (18-расм).

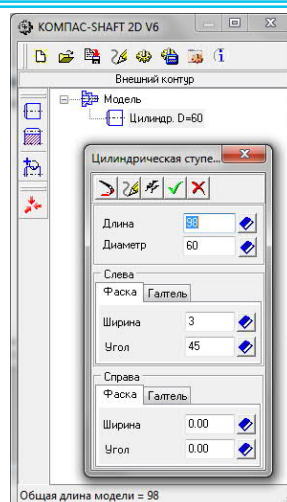


18-расм. Валнинг мисолидаги ташқи туташув


18-расмдан кўринадики, валнинг ўзи турли ўлчамдаги 11 цилиндрсимон зинапоядан иборат. 1-босқичда фаска ва шпонка учун асосий ариқча очилади. 2-қадам - резъбали қисм, унинг иккала томонида ҳам фаскалар қилинган. 3-босқич - цилиндр. 4-босқич - подшипник жойлашган цилиндр. 5,6,7-қадамлар - цилиндрсимон. 8-босқич - подшипникли цилиндр. 9-қадам цилиндрсимон. Цилиндрсимон 10-қадамда метрик резъба ўйилган ва иккала томондан ҳам фаскалар қилинган. 11-қадам цилиндрсимон бўлиб, у призматик шпонка учун ариқча очилган, ўнг томонида эса фаска мавжуд.

Қуриш чапдан ўнгга, яъни. биринчи босқич 1 қурилган.

Бунинг учун ташқи контурнинг инструментлар панелидаги Оддий қадамлар менюсида жойлашган Цилиндрсимон қадам тугмачасини босинг. Экранда цилиндрсимон қадам ойнаси пайдо бўлади. Бу эрда зинапоянинг асосий ўлчамлари (узунлиги, диаметри) ва чапда - фасканинг кенглиги ва бурчаги кўрсатилган.



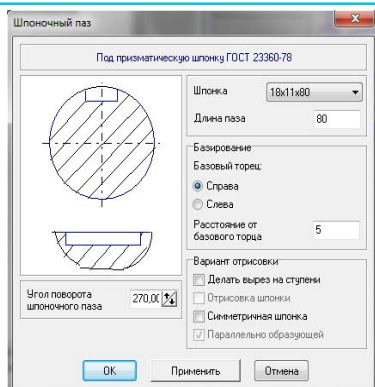
19-расм. 1-цилиндрсимон қадам қуриши

Инструментлар панелида қадамнинг асосий параметрларини киритгандан сўнг, ОК ни босинг. Яратилган цилиндрсимон қадам чизилган варақда кўринади ва унинг белгиси () модель дарахтида пайдо бўлади.

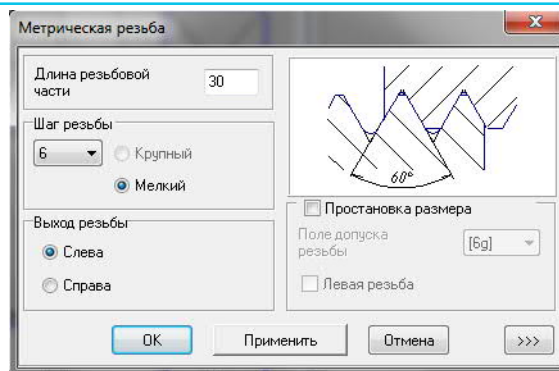
Ушбу босқичда шпонка ариқчаси чизиш учун ташқи контур модели дарахтида шпонка ариқчаси жойлашадиган сахннинг белгисини устига босиб, уни ажратиб кўрсатиш керак. Шу билан бирга, қўшимча қадам элементлари тугмачаси инструментлар панелида фаол бўлади. Уни босиш орқали шпонка ариқчаси-призматик шпонка остидаги вкладка - Тугма йўли остида танланади, шундан сўнг тугмачани киритиш ва таҳрирлаш ойнаси пайдо бўлади. Бу эрда ариқчанинг кенглиги ва чуқурлиги автоматик равишда цилиндрсимон қадамнинг диаметрига қараб белгиланади, сиз фақат қадамнинг чап/ўнг томонига нисбатан унинг узунлиги ва жойлашишини белгилашингиз керак. Сиз шунингдек, шпонкали ариқчанинг бурилиш бурчагини ўрнатишингиз мумкин.

Қолган цилиндрсимон зинапояларнинг қуриш 1-босқичнинг қуришдан фарқ қилмайди, фақат 2 ва 10-қадамларда резбанинг параметрларини, 4 ва 8-қадамларда эса подшипникларни танлаш керак.

Подшипник параметрларини ўрнатиш учун ташқи контур модели дарахтида труба жойлашган қадам белгисини белгилаш керак. Шу билан бирга, қўшимча қадам элементлари тугмачаси инструментлар панелида фаол бўлади. Уни босиш билан Метрик - резьба вкладкаси танланади, шундан сўнг подшипникни киритиш ва таҳрирлаш ойнаси пайдо бўлади (20-расмга қаранг).



20-расм. Шпонка ариқчасини киритиш ойнаси



21-расм. Резьба параметрларини киритиш ойнаси

Ушбу ойнада резъбали қисмнинг узунлигини, резъба қадами, резъбанинг чиқиш томонини ва керак бўлганда унинг ҳажмини белгилаш талаб қилинади.

Ишни олиб бориш тартиби:

1. Механик узатиш элементини лойиҳалаш вазифасини олинг.
2. SHAFT-2D кутубхонасидан фойдаланиб, механик узатишни ҳисобланг.
3. ГОСТ бўйича механик узатишни чизиш.
4. Ҳисобот ёзинг.

6-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

Автоматик лойиҳалаш тизимларида таянчларни танлаш ва ҳисоблаш.

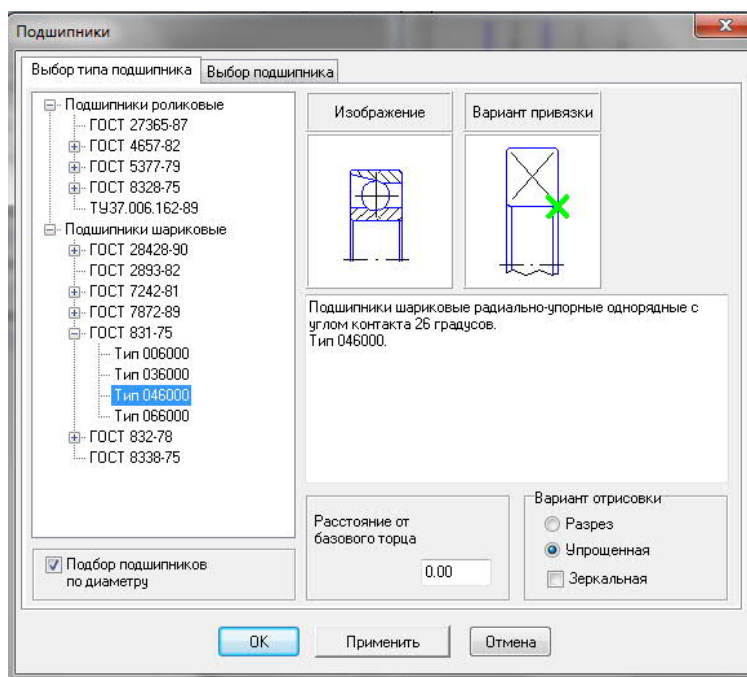
Ишнинг мақсади: Автоматик лойиҳалаш тизимларида таянчларни танлаш ва ҳисоблаш ва қуриш кўникмаларига эга бўлиш.

Ишнинг баёни

Подшипникларни танлаш учун подшипник жойлашган белгисини белгилаб, уни босиш орқали қўшимча босқич элементларини қўшиш керак бўлади. Уни босиш билан подшипниклар вкладкаси танланади, шундан сўнг подшипникларни танлаш ойнаси пайдо бўлади (1-расм).

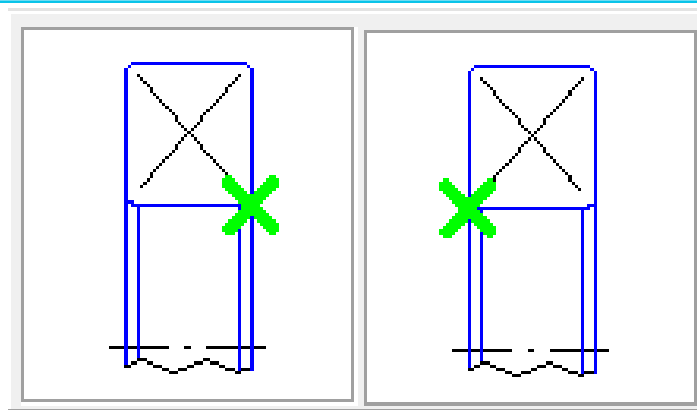
Подшипник турини танланг вкладканинг чап томонида тизим маълумотлар базасида мавжуд бўлган подшипниклар рўйхати келтирилган. Таснифлагич сифатида яратилган.

Таснифлагичда подшипникни танлаш учун унинг ГОСТ ва турини кўрсатинг. Расм соҳасида тегишли подшипникли расм пайдо бўлади. Қуйида унинг номи берилади.



1-расм. Подшипникларни танлаш ойнаси

Вариант привязки бўлимида, подшипникни валга улаш усулини танланг. Бунинг учун сичқончанинг ўнг (ёки икки чапли) тугмаси билан слайдни босинг. Экранда уланиш имкониятларининг батафсил менюси пайдо бўлади (2-расм). Курсорни бир вариантдан иккинчисига ўтказиш учун керакли кўринишни танлаш ва сичқонча билан уни босиш керак.

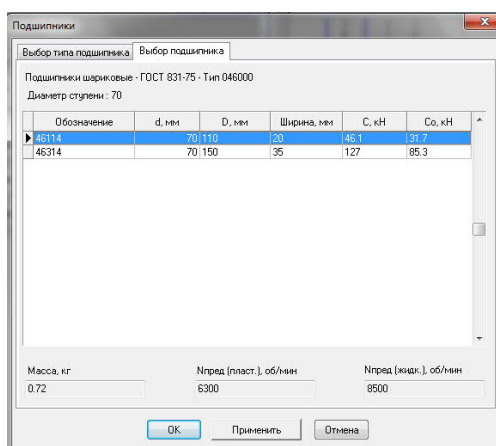


2-расм. Подшипникларни боғлаш вариантлари

Кейин саҳнанинг таянч учидан подшипник боғлаш нуқтасига қадар масофани белгилашингиз ва уни чизишда қандай усулда чизишни аниқлашингиз керак. Бунинг учун чизиш вариантлар гуруҳидаги вариантлардан бирини танланг.

Подшипникнинг акс тасвирини олиш учун сиз "Кўзгу" опсиясини ёқишингиз керак. Ушбу параметр ёқилганда ёки ўчирилганда, чизма майдонидаги иллюстрация ўзгаради.

Белгиланган турдаги подшипникни танлаш учун подшипникни танлаш вкладкасига ўтинг (3-расм) ва моделнинг фаол босқичига ўрнатилиши керак бўлган подшипникни белгиланг.



3-расм. Подшипникларни танлаш вкладкаси


Вкладканинг юқори қисмида подшипник танланадиган стандартнинг номи ва моделнинг фаол босқичининг диаметри кўрсатилган.

Ҳар бир подшипник учун қуйидагилар берилган: белги; ички диаметри d ; ташқи диаметри D ; кенглиги; динамик юклаш ҳажми C ; статик сиғими C_0 .

Кўрсатилган подшипник учун вкладканинг пастки қисмида унинг оғирлиги, пластик ёғини ишлатишда максимал тезлик ва Нред суюқ мойлаш воситасидан фойдаланганда максимал тезлик кўрсатилади.

Керакли подшипникни танлаш ОК тугмачасини босиб тугайди.

Агар сиз КОМПАС-SHAFT 2D-да ишлаб чиқарилган валнинг кучини ҳисоблашни истасангиз, мавжуд ташқи юкларни моделга қўллашингиз керак. Ҳисобий схемасига қараб, бундай юкларнинг турлари радиал ва ўқ бўйлаб; вектор куч; тақсимланган; буровчи моменти; эгувчи момент бўлиши мумкин.

Фаол вал босқичига радиал ва (ёки) ўқ бўйлаб юкларни қўллаш учун кучлар ва моментлар  менюсини чақириш учун тугмани босишингиз керак. Кенгайтирилган менюда Радиал ва ўқ бўйлаб йўналган кучлар буйруғини танланг. Экранда бериладиган кучлар ойнаси пайдо бўлади.

Ойнанинг юқори чап қисмида кучларни қўллаш диаграммаси кўрсатилган.

Қуйида кучни қўллаш нуқтасини белгиладиган параметрлар гуруҳи келтирилган.

Ойнанинг ўнг қисмида сиз кучларни ўрнатиш усулини танлашингиз ва уларнинг қийматини киритишингиз керак.

Кучларни ўрнатишнинг икки йўли мавжуд:

- проекциялар орқали – ўқ бўйлаб ва радиал кучларнинг қийматларини киритинг;

- кучлар вектори орқали.

Юкни проекциялар орқали белгилаш учун сиз қўлланиладиган кучлар ойнасининг юқори ўнг қисмида жойлашган қора учбурчак билан тугмани босишингиз керак. Очиладиган рўйхатдаги "Проекциялар орқали ўрнатиш" қаторини танланг.

Кейин эса қадамнинг охирги босқични аниқлаш керак, унга нисбатан кучларни қўллаш нуқтаси аниқланади - таянч тугатиш гуруҳидаги вариантлардан бирини танланг.

Сўнгра L нинг таянч четидан кучларни қўллаш нуқтасигача бўлган масофаси ўрнатилади, ўқ бўйдаб ва радиал юкларнинг P1, P2, PZ қийматлари, P2 ва P3 радиал кучларининг фазодаги ҳолати ўрнатилади, шунингдек, α ва β бурчаклари киритилади.

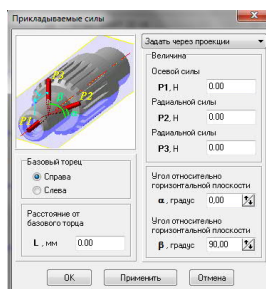
Параметрларни киритиш ойнасини беркитмасдан, мўлжалланган моделда қўлланиладиган юкнинг белгисини кўринг, "Илова" тугмасини босишингиз керак.

Кучлар вектори орқали юкни ўрнатиш учун сиз бериладиган кучлар ойнасининг юқори ўнг қисмида жойлашган қора учбурчакли тугмачани босишингиз керак (4-расм) ва очилган рўйхатдан танланг вектор орқали

ўрнатилади. Бериладиган кучлар ойнаси ташқи кўринишини ўзгартиради ва шаклда кўрсатилганидек кўринади 5-расм.

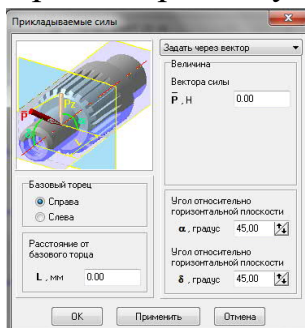
Кейин сиз кадамнинг охирини белгилашингиз керак, унга нисбатан муурожаат нуқтаси аниқланади.

Кейинчалик, базанинг четидан L кучларни қўллаш нуқтасига қадар масофа, куч векторининг катталиги, шунингдек, куч векторининг фазодаги ўрнини аниқлайдиган бурчаклари ўрнатилади.

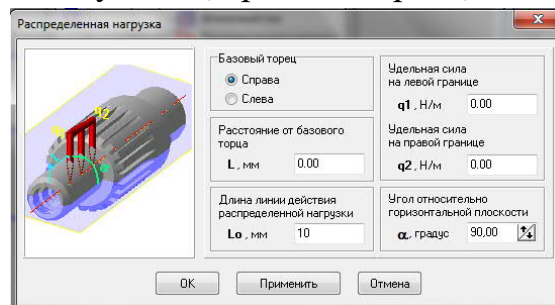


4-расм. Бериладиган куч ойнаси

Тақсимланган юкланишни валнинг фаол босқичига қўллаш учун кучлар ва моментлар менюсини чақириш учун тугмани босишингиз керак. Қалқиб чиқадиган менюда тақсимланган юкланиш буйруғи танланган. Экранда юк параметрларини киритиш учун ойна пайдо бўлади (5-расмга қаранг).



5-расм. Вектор орқали куч бериш ойнаси



6-расм. Юкланишни тақсимлаш буйруғи ойнаси

Ойнада тақсимланган юкларни қўллаш диаграммаси ва юкларни қўллаш жойи, унинг катталиги ва йўналишини аниқлайдиган қийматларни киритиш учун майдонлар кўрсатилган.

Кейин кучнинг ҳаракат чизиғининг жойлашуви аниқланадиган кадамнинг охирини кўрсатиш керак. Кейинчалик, L таянч четидан куч кучланиш чизиғига қадар масофа белгиланади ва тақсимланган юкнинг ҳаракат чизиғи узунлиги (L_0) кўрсатилади.

L ва L_0 катталикларини бир вақтнинг ўзида ўрнатишингиз мумкин. Буни амалга ошириш учун сичқончанинг ўнг тугмачасини босиб, таянч четидаги

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

масофани ёки тақсимланган куч ҳаракат чизиғи узунлигини танланг. Очилган менюда "Чиқаришни ўчириш" буйруғи чақирилади. Кейин тақсимланган юк ҳаракати чизиғининг бошланиш ва тугаш чизиқлари кетма-кет чизилади.

Шундан сўнг, маълум кучнинг қийматлари юкнинг ҳаракат чизиғининг чап (κ_1) ва ўнг (κ_2) чегараларида киритилади.

Кейин горизонтал текисликка нисбатан тақсимланган юкнинг ҳаракат йўналишини аниқлайдиган α бурчак белгиланади.

Параметрларни киритиш ойнасини беркитмасдан, мўлжалланган моделда қўлланиладиган юкнинг белгисини кўринг, "Илова" тугмасини босишингиз керак.

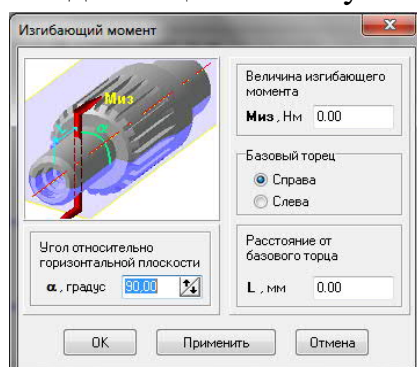
Буровчи моментини валнинг фаол босқичига қўллаш учун кучлар ва моментлар менюсини чақириш учун тугмачани танлаш керак. Кенгайтирилган менюда буровчи момент буйруғи танланади. Экранда момент параметрларини киритиш учун ойна пайдо бўлади (7-расм).

Ойнада буровчи моментини қўллаш диаграммаси кўрсатилган ва майдонлар дастурнинг жойлашишини, моментнинг катталигини ва йўналишини аниқлайдиган қийматларни киритиш учун жойлашган.

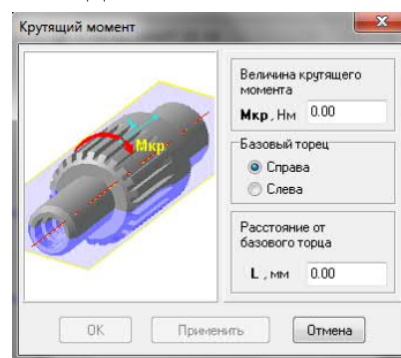
Бу эрда эгувчи момент $M_{\text{м}}$ нинг ўлчовини беришингиз лозим.

Кейинчалик, қадамнинг охири кўрсатилади, унга нисбатан ҳаракатлар текислигида масофа аниқланади ва момент α горизонтал текисликка нисбатан ҳаракат қиладиган текисликнинг эгилиш бурчаги белгиланади.

Охирида, L пойдевор четидан шартли равишда буровчи момент қўлланиладиган қисмгача бўлган масофа ўрнатилади.



7-расм. Эгувчи момент буйруқлари ойнаси



8-расм. Буровчи момент буйруқлар ойнаси

Вални буровчи моментини фаол босқичини қўллаш учун кучлар ва моментлар менюсини чақириш тугмаси танланади. Кенгайтирилган менюда буровчи момент буйруғи танланади. Экранда момент параметрларини киритиш учун ойна пайдо бўлади.

Ойнада дастурнинг жойлашуви, моментнинг йўналиши ва йўналишини аниқлайдиган қийматларни киритиш учун момент ва майдонларнинг диаграммаси мавжуд.

Бу эрда $M_{кр}$ буровчи моментини ўлчаш, моментни қўллаш жойи аниқланадиган зинапоянинг охири юзини кўрсатиш ва L масофани таянч четидан тортиб, момент шартли равишда қўлланиладиган қисмга ўрнатиш керак.

Ишни олиб бориш тартиби:

1. Механик узатиш элементини лойиҳалаш вазифасини олинг.
2. SHAFT-2D кутубхонасидан фойдаланиб, механик узатишни ҳисобланг.
3. ГОСТ бўйича механик узатишни чизиш.
4. Ҳисобот ёзинг.

7-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ. МЕХАНИЗМЛАРНИ ИШГА ЛАЁҚАТЛИГИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН ҚИСТИРМАЛАРНИ АЛТДА АНИМАЦИЯЛАШ.

Ишнинг мақсади: Механизмларни ишга лаёқатлигини текшириш учун қистирмаларни автоматик лойиҳалаш тизимларида анимация қилишни амалий ўрнатишдан иборат.

Ишнинг баёни

Ҳеч кимга сир эмаски, бугунги виртуал дунёни анимациясиз тасаввур қилиб бўлмайди. Анимация - бу ҳаракат иллюзиясини яратишда жонсиз ҳаракатсиз объектлардан фойдаланишга имкон берадиган технология. Автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимлари (АЛТ) механизмлар, инструментлар, қурилмалар ва машина бирликларининг ҳаракатини визуал равишда акс эттириш воситаларига эга.

Анимация лойиҳаси бу "қадамма қадам стратегия", қадамларнинг кетма-кет комбинацияси бўлиб, уларнинг ҳар бири ҳаракат қонунига мувофиқ, механизмнинг фазодаги бир ёки бир нечта таркибий қисмларини акс эттиради.

Монтаж режимида компонентлар учун анимациялар яратишда қуйидаги амалларни қўллашнинг мумкин:

- элементларни ёки монтаж элементларини 3D сплайнлар ва 3D полилинес ёрдамида ўрнатилиши мумкин бўлган йўл бўйлаб ҳаракатлантириш;

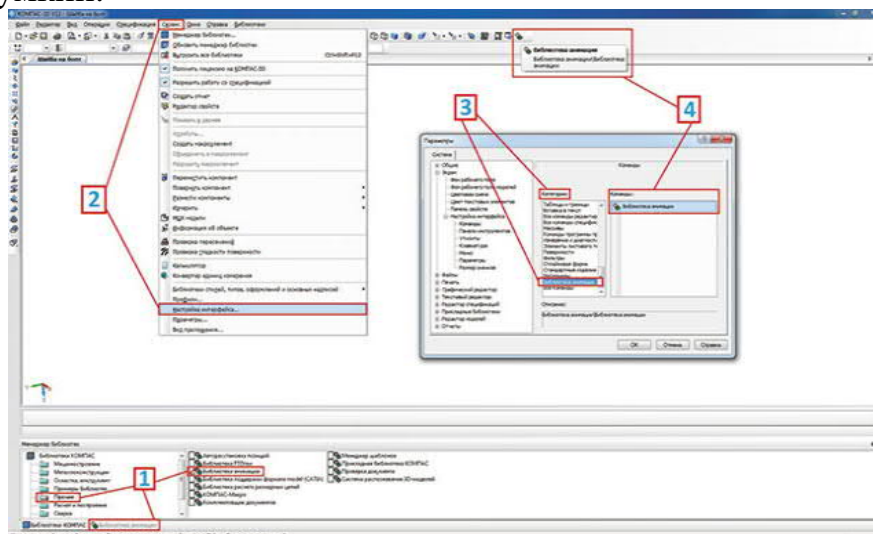
- компонентни ўқ атрофида айлантириш;
- шаффофликни бошқариш элементи;
- ўзгарувчилардан фойдаланиш;
- ҳар қандай нуқтанинг траекториясини яратиш.

Алоҳида мулоқот ойнасида ҳаракат ва айланиш ҳолати учун йўналиш, тезлик, вақт каби параметрлар ўрнатилиши мумкин.

Ҳаракат ва айланишнинг анимацион режимлари деталларга ва йиғиш жараёнида қўлланилиши мумкин. Агар йиғишда подборка бўлса, унда унинг таркибий қисмларига бирон бир ҳаракатни амалга ошириш мумкин эмас, фақат подборканинг ўзида, чунки ушбу подборканинг барча деталлари қотирилган деб ҳисобланади.

"Прочие" бўлимида жойлашган "Кутубхона менежери" тугмачасини босиш орқали анимацион кутубхона чақирилади. Агар фойдаланувчи кутубхонадан тез-тез фойдаланса, у ҳолда инструментлар панелида алоҳида белги сифатида кўрсатилиши мумкин. Бунинг учун қуйидагилар талаб қилинади: 1 - уни Кутубхона менежериде очинг; 2 - *Сервис* -> *Настройка интерфейса* созулмалари менюсига киринг; 3 - "Категориялар" ойнасида "Анимация" кутубхонаси майдонини топинг (бу рўйхатдаги энг асосийси бўлади); 4 - Буйруқларнинг ўнг қисмидаги белгини ушлатинг ва керакли инструментлар панелига тортинг (1-расм). Бундай оддий манипуляциялардан

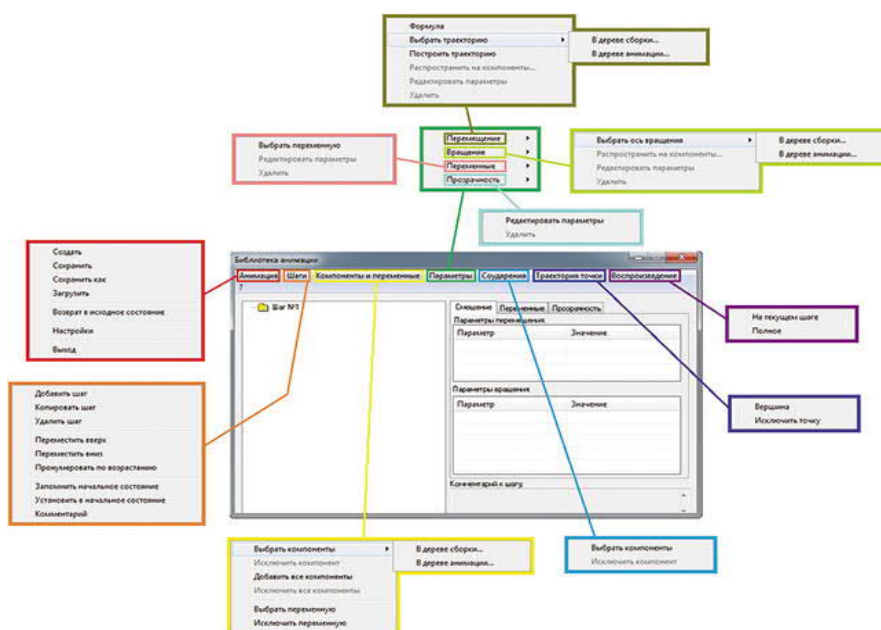
сўнг анимацион кутубхонани тегишли белгини бир марта босиш орқали чақириш мумкин.



1-расм. Анимация кутубхонасини чақириш усуллари

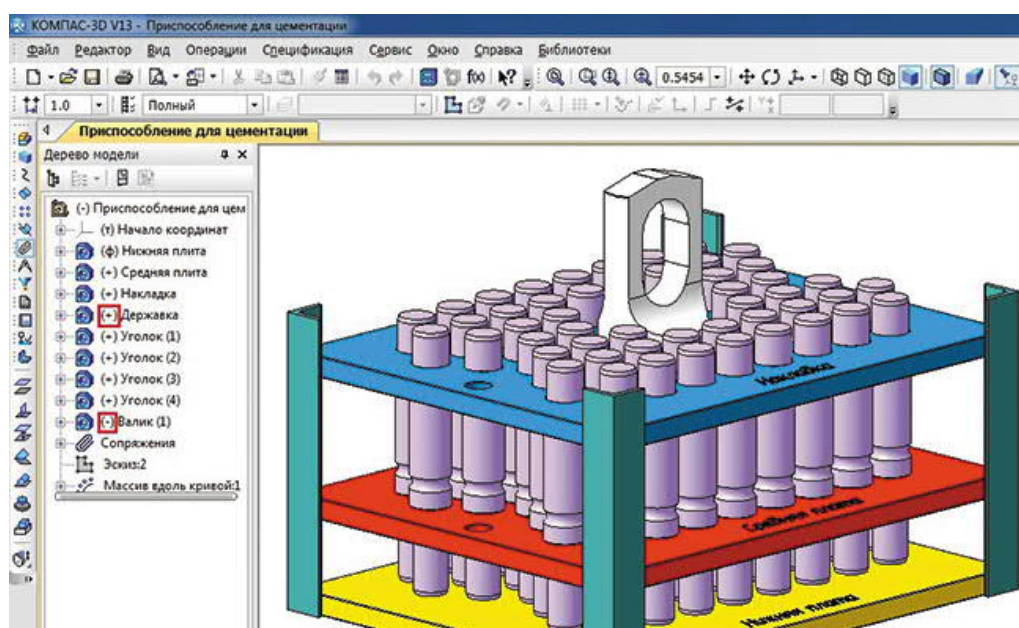
Анимация сценарийсини яратишни бошлашдан олдин, кутубхона созламаларида тушуниб оламиз ва лойиҳани сақлаймиз. Анимация сценарийси кенгайтмаси билан файл сифатида сақланади. *Анимация* -> *Сохранить* стандарт менюси орқали буни қилмасак ҳам, тизим лойиҳани сақлаш таклифи ҳақидаги хабар билан кутубхонани ёпади.

Созламалар пункти анимация менюсида жойлашган (2-расм). Ушбу пунктда элементларнинг ҳаракати ва анимацияни ижро этиш функциялари билан боғлиқ бўлган жуда кўп созламаларни ўз ичига олади: кадрлар тезлиги, қайта куриш, ижро этиш давомийлиги ва бошқалар.



2-расм. Анимация кутубхонасининг менюси

Анимация менюсининг муҳим вазифаси – дастлабки ҳолатга қайтишдир. Йиғишни яратишда элементларга боғланишлар ва чекловлар қўйилади. Бу мос келадиган қисмларни фазода ҳаракат қилиш қобилиятидан маҳрум қилиш учун амалга оширилади. Аслида, йиғишга киритилган бош элемент бўш жойга нисбатан ўрнатилади, қолган элементлар бир-бири билан бирлашади. Агар уланишлар суперпозициясидан кейин қуриш дарахтидаги элемент "+" белгисига эга бўлса, у ушбу йиғиш майдонидаги барча даражадаги эркинликдан холи бўлади ва асосий элементга нисбатан ўрнатилади. Агар у ҳеч бўлмаганда битта эркинликдан маҳрум бўлса, унда ёнидаги қуриш дарахтида "-" белгиси жойлашган бўлади (3-расм).



3-расм. Қуриш дарахтини эркин компонентлар ва барча таркибий эркинликлардан маҳрум бўлган компонентлар

Бирок, бу умуман йиғишни яратишда фойдаланувчи барча элементларни тузатишга интилиши керак дегани эмас. Олтин оралиқни танлаш керак ва йиғишни кераксиз уланишлар билан тўлдирмаслик жуда муҳимдир (масалан, агар параллел ва масофавий жуфтликлар иккита таркибий қисмга ўрнатилган бўлса, келажакда бу монтажни қайта улашда хатога олиб келиши мумкин). Деталларни бир бирига киргазиш (уланиш) анимация яратишда катта рол ўйнайди. Компонентлар орасидаги уланишлар тўғри созланган бўлса, анимация жараёни хатосиз давом этади.

Возврат в исходное состояние пункти кейинги визуализациядан кейин моделни дастлабки ҳолатга қайтаради, яъни барча чиқариб ташланган уланишлар ҳисоб-китобга киритилган ва шу билан таркибий қисмларни улар орасидаги боғланишлар билан бошланғич нуқталарга қайтаради. Бундай маневр самарали, чунки биз исталган вақтда анимацияни тўхтата оламиз, агар тўсатдан бирон бир нарса содир бўлса. Қўлда деталларни бир бирига улаш анча кўп вақт талаб этади, шунинг учун сценарийнинг бошланиши қайтади,

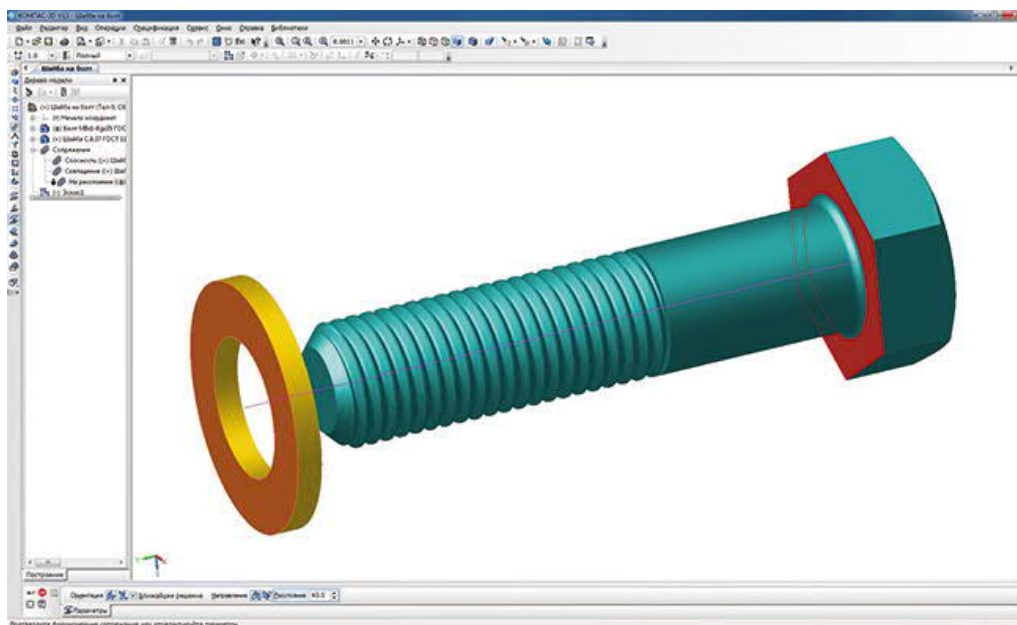
балки йиғиш (сборка) ўзи барча уланишларни тиклайди ва дастлабки ҳолатига қайтаради.

Анимация мисолини статик шаклда кўрсатиш жуда қийин, аммо биз уни қандай созлаш кераклигини ва сценарийни ёзиш тартибини қандай изоҳлашни кўриб чиқамиз. Ушбу машғулотда кўриб чиқилган барча анимациялар махсус Интернет-ресурсда тақдим этилган.

Анимациянинг энг оддий мисолини кўриб чиқамиз - шайбани болт ўқи бўйлаб ҳаракатлантириш. Анимация сценарийсини яратишни бошлашдан олдин, сиз ушбу элементларнинг жуфтлигини яратишингиз, шунингдек шайбанинг траекториясини яратишингиз керак.

Биринчидан, «Болт М8х16гх35 ГОСТ 779870» элементини монтажга жойлаштирамиз, шунда у қайд этилади. Кейин эса, «Шайба С.8.37 ГОСТ 1137178» элементини йиғишга жойлаштирамиз ва уланишни созлаймиз. Икки элемент битта ўқда бўлиши керак. Бундан ташқари, болтнинг ўқи атрофида шайбани айланмаслиги учун тегишли текисликларни мослаштириш орқали ушбу деталларни улашингиз мумкин. Болт бошидан 40 мм масофада бирлаштириб, шайбага барча ҳаракат эркинликларини чеклимиз. Йиғиш контекстида *На расстоянии уланмасидан узокроқ шайбанинг бир чити проекциясидан бошланган* кесик эскиз курамиз (4-расм). Бу компонентнинг тўқнашув функцияси қандай ишлашини намоиш қилиш учун амалга оширилади.

Ушбу сценарий учун биз фақат битта қадамни бажарамиз - 1-қадам. Уни Шаги менюсидан яратишга ҳожат йўқ, чунки анимация кутубхонасининг диалог ойнасида 1-қадам сценарий контекстида мавжуд (2-расм).

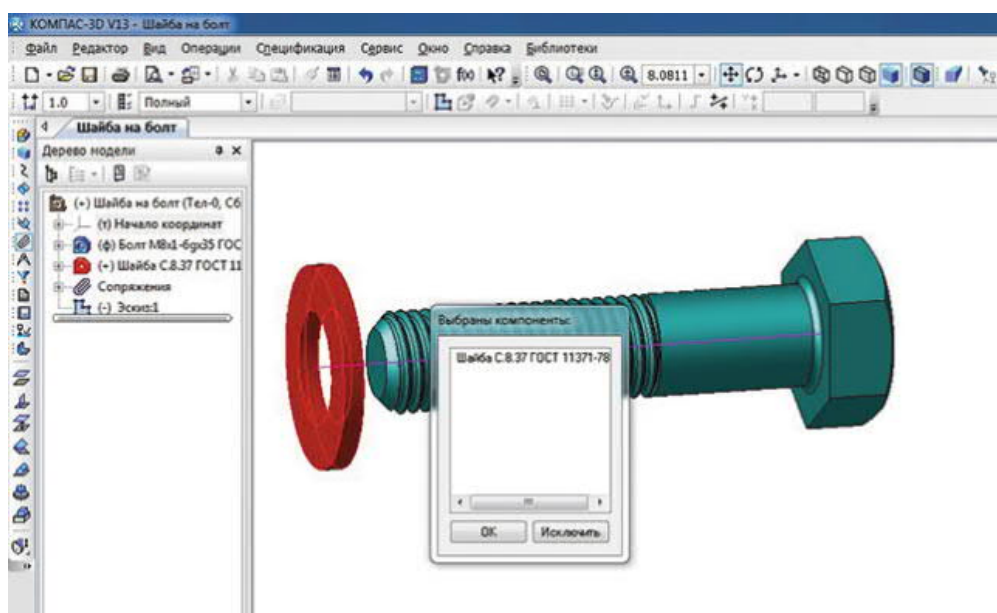


4-расм. Йиғиш ва уланишларни созлаш контекстида траектория бўлакчасининг эскизини яратиш

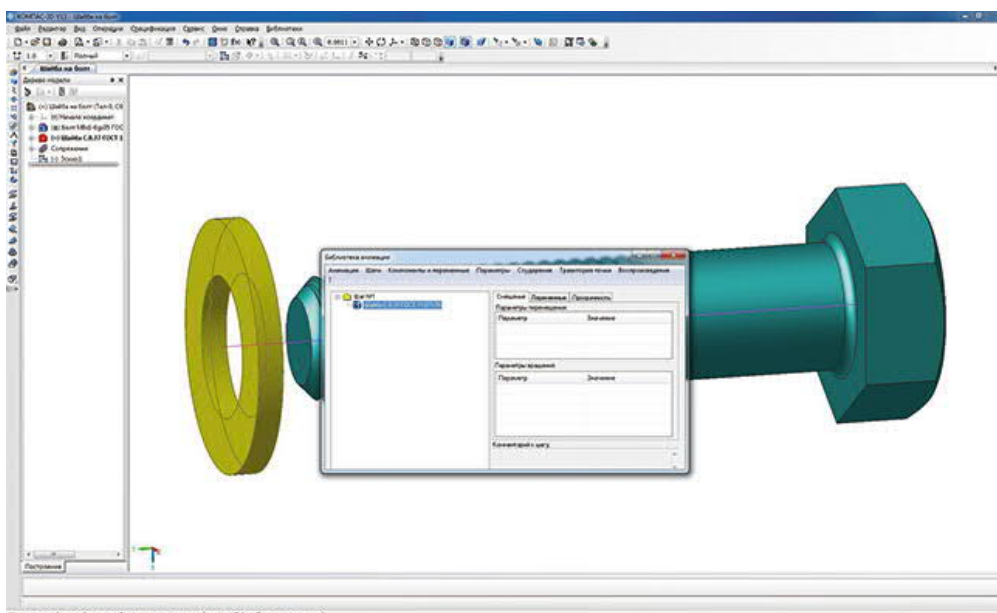
Кейинги қадам, кўчириладиган таркибий қисмни қўшишдир. *Компоненты и переменные* менюсида, *Добавить компоненты* -> *В дереве сборки* пункти танланади. Биз шайбани қуриш дарахти остидаги сичқончани

Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

танлаймиз (йиғиш ойнасидаги элемент қизил ранг билан белгиланган) ва пайдо бўлган ойнада Ок ни босамиз (5-расм). Модель ойнасида элементни танлашингиз мумкин, масалан, унинг бирон бир юзасини босиш билан. Шайба анимация дарахтида мос келадиган босқичда пайдо бўлади (6-расм).

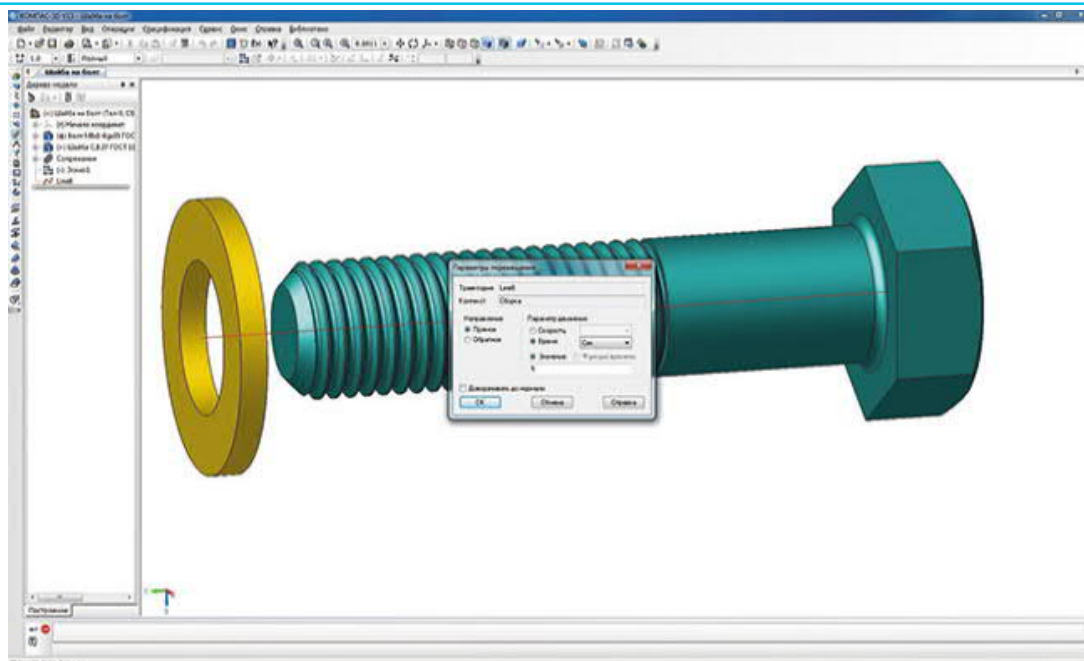


5-расм. Анимация сценарийсига компонент қўшиш



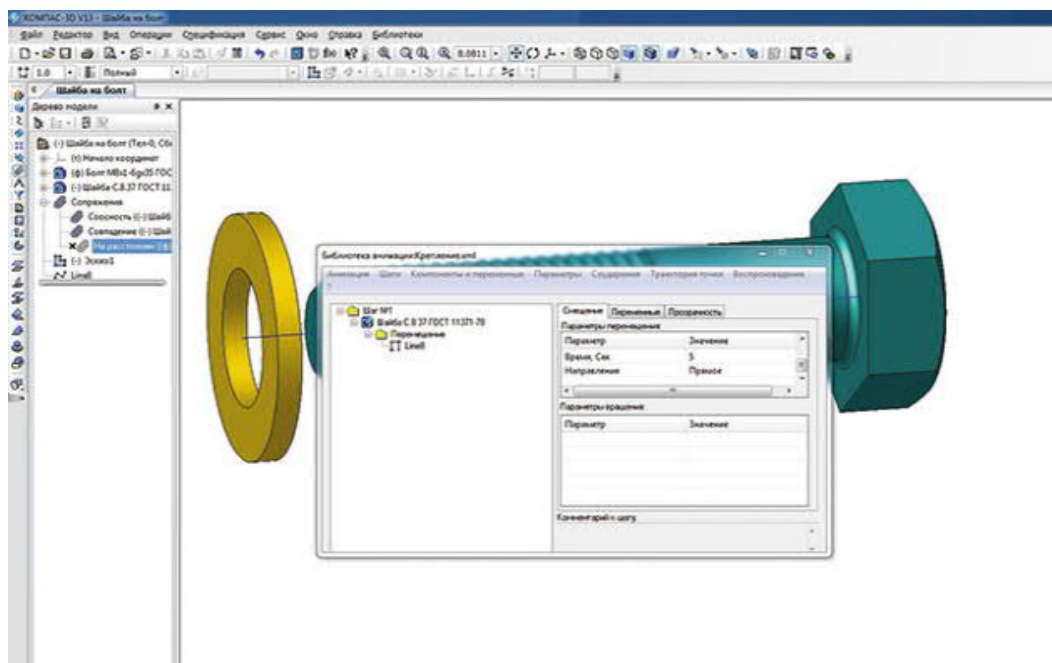
6-расм. Анимация дарахтида белгиланган компонентлар

Траекторияни куриш учун анимация дарахти ичидаги шайбани танлаш керак (6-расмга қаранг) (монтаж ойнасида у сариқ ранг билан ажратиб кўрсатилади) ва *Параметры* менюсига кириш. *Добавить траекторию* -> *В дереве сборки* танланг ва сичқончанинг чап тугмаси билан монтаж ойнасида отрезкани белгиланг. Пайдо бўлган диалог ойнасида йўналишни (олдинга ёки орқага), ҳаракатланиш тезлигини ёки шайбани бу йўл билан ўтиш учун вақтни белгиланг (7-расм).



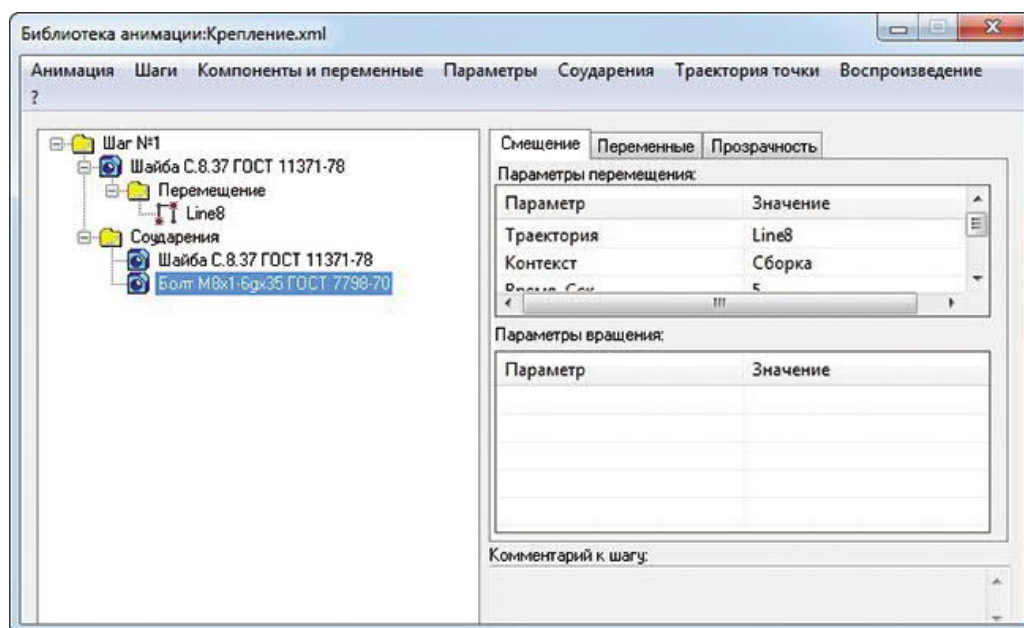
7-расм. Компонентлар ҳаракати параметрларининг диалог ойнаси

Анимация дарахти ичидаги очиладиган рўйхатда 1-босқич -> Шайба С.8.37 ГОСТ 1137178, траектория пиктограммаси пайдо бўлади, бир вақтнинг ўзида қуриш дарахтида 3D-сплайн пайдо бўлади. Анимация сценарийсини яратишда, визуализация ва фазодаги ҳаракатга жалб қилинган элементларнинг қуриш дарахтидан чиқариб ташланиши керак. Буни анимация сценарийси диалогидан чиқмасдан амалга ошириш мумкин (8-расм).



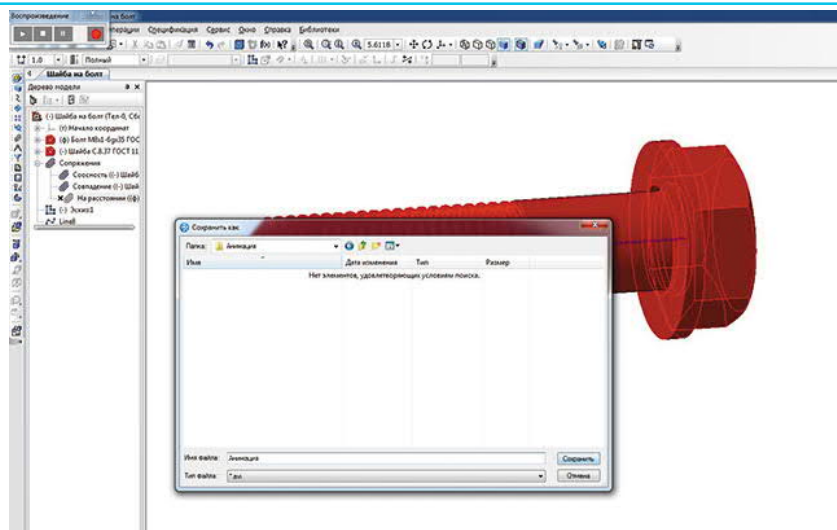
8-расм. Анимациянинг сценарий дарахти ва қурилган дарахтда уланишларини ўчириб қўйиш

Юқорида айтиб ўтилганидек, ушбу мисолда биз ҳаракат пайтида таркибий қисмларнинг тўқнашуви функциясини тасвирлашимиз мумкин. Бунинг учун Таъсир менюсидаги компонентларни танланг ва қуриш дарахти ёки монтаж ойнасида шайба ва болтни белгиланг (9-расм). *Анимация* - > *Настройки* менюсида сиз тўқнашувни тўхтатиш опсиясини ёқишингиз керак. Анимация бошланганидан сўнг, шайба болтнинг бошига тегиши биланоқ, йиғиш қизил рангда таъкидланади ва анимация тўхтайтиди, бу эса қисмларнинг тўқнашувини кўрсатади (10-расм). Бу алоҳида ҳолат бўлиб, атайлаб силжишни ошириб юбориш учун қилинган. Аслида, бундай функция амалиётда янада муҳимроқ - бу машина механизмларида тугунлар ва қисмларнинг ўзаро ҳаракати пайтида тўқнашувларни аниқлашга хизмат қилади.



9-расм. Компонентларнинг ўзаро урилиши функцияси қўшилган анимация дарахти

Анимацияни ҳаракатга келтириш учун *Воспроизведение* менюсидан фойдаланинг. Ушбу менюда фақат иккита элемент мавжуд: 1 - тўлиқ; 2 - жорий босқичда. Биринчи марта анимация сценарийи яратилганда, сиз ҳар бир қадамни ҳаракатлантиришингиз керак. Барча қадамлар яратилгандан сўнг, сиз "тўлиқ" ўйнашни бошлашингиз ва нима бўлганини кўришингиз мумкин. Агар анимация дарахтида фақат битта қадам бўлса, унда танланган элемент муҳим эмас. Анимацияни ҳаракатлантириш панелида фақат тўртта тугма мавжуд. КОМПАС-3D-да АВИ форматида видео яратиш имконияти мавжуд. Видеони ёзиш учун керакли созламаларни *Анимация* -> *Настройки* менюсида қилишингиз керак. "Тўлиқ" ёки "жорий босқичда" ўқишни танлаганингиздан сўнг, Ёзиш тугмачасини ва дарҳол "Бошлаш" тугмасини босинг. Анимация жараёни тугаши билан автоматик равишда диалог ойнаси пайдо бўлади, унда анимацияни сақлаш сўралади (10-расм).



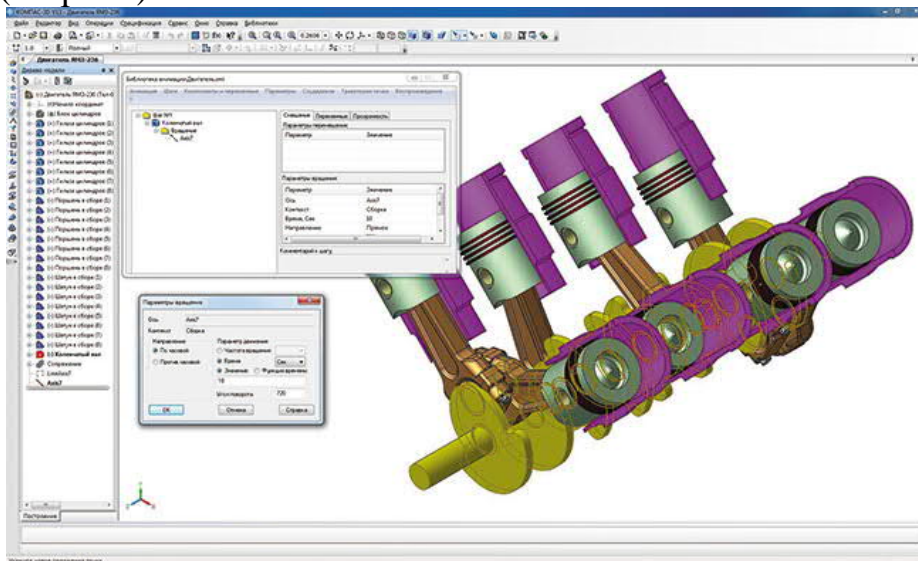
10-расм. Анимация режимида компонентларнинг тўқнашуви ва видеофайлни сақлаш билан анимацияни ҳаракатлантириш учун бошқарув панели

Айланиш эффекти

Двигателнинг тирсакли вали мисолидан фойдаланиб, айланиш самарасини кўриб чиқайлик. Аслида поршенлар валларни ҳаракатга келтиради, аммо бу мисол учун двигатель механизмининг принципини қайта кўриб чиқиш яхшироқдир. Бу ерда валнинг айланма ҳаракати цилиндрнинг гилзаларида ўқ бўйлаб шатунни поршень билан паралел ҳаракатланишига олиб келади. Қайта куриш вақтида барча деталларни ва подборокаларни тўғри улаш учун хатоликлар эҳтимолини йўқ қилади. Аниқлик учун биз асосий деталь - цилиндр блокани яширамиз. Агар элемент яширилган бўлса, унинг ҳисоб-китобдан чиқарилишидан фарқли ўлароқ, барча ҳаволалар фаол бўлиб қолади. Поршенларни кўринадиган қилиш ва жараённинг кўринишини яхшилаш учун биз цилиндрнинг гилзаларини икки қисмга бўлиб, деталировка режимида кесувчи текислик билан кесиб ташладик.

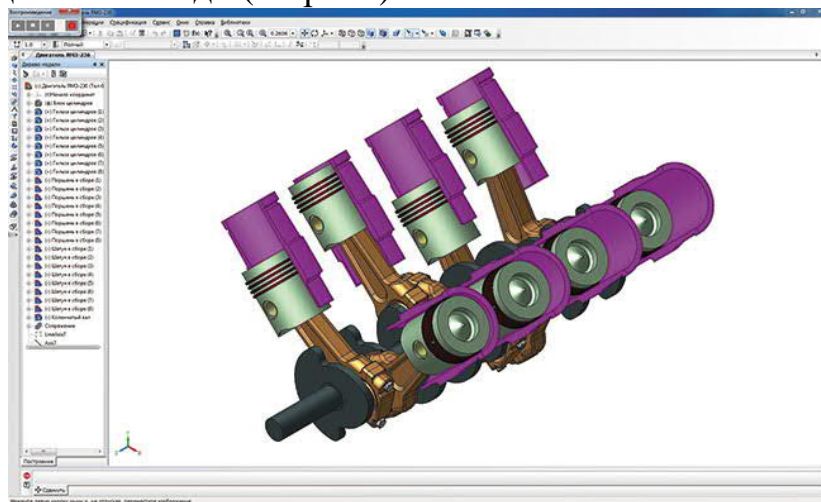
Анимация фақат битта босқични талаб қилади, шунинг учун олдинги мисолда бўлгани каби, анимация кутубхонаси диалогини очганингизда, 1-қадам анимация дарахтида аллақачон мавжуд. Барча ҳаракатларни батафсил тавсифлаш мантиқий эмас, шунинг учун биз фақат баъзи янги созлашларга эътибор қаратамиз. Ушбу мисолда сиз Тирсакли вал анимация дарахтига қўшишингиз ва айланиш ўқини танлашингиз керак. Буни амалга ошириш учун Параметрлар менюсига ўтинг ва йиғиш дарахтидаги *Вращение -> Ось вращения -> В дереве сборки* пунктини танланг. Бурилиш ўқи йиғиш контекстида куриш мумкин эмас, агар унинг қисми бу ўқга нисбатан курилган бўлса, "Тирсакли вал" қисмида X ўқини танлаш кифоя. Ўқни танлагандан сўнг, айланиш параметрларини танлаш учун диалог ойнаси пайдо бўлади: айланиш йўналиши (соат йўналиши бўйича ёки соат йўналишига тесқари), тезлиги ёки айланиш вақти, шунингдек ўқ атрофида айланиш бурчаги. Параметрларда биз

10 сония давомида соат йўналиши бўйича айланишни икки марта (720 °) ўрнатдик (11-расм).



11расм. Айланиш параметрлари ва анимация дарахти

Поршенлар гилза билан ўқ бўйлаб боғланганлиги сабабли, поршенлар поршенли бармоқлардан фойдаланган ҳолда бирлаштирувчи симлар билан бир хил тарзда уланади ва гилзалар цилиндр блокига нисбатан ўрнатилади, вал айланганда, ҳар бир боғловчи новда мос бурчак остида айланади ва поршень цилиндрли ўқ бўйлаб айланади. Анимация пайтида, элементлар жойлашувларини дастлабки ҳолатга нисбатан ўзгартирганда, йиғиш дарахтида тегишли қисмлар ва подборкаларнинг пиктограммалари қизил белги шаклида белги олади (12-расм).



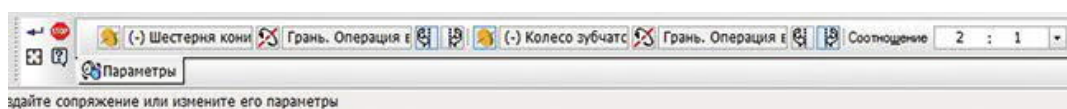
12расм. Тирсакли валнинг айланиш анимацияси

КОМРАС3D нинг функционалиги уланиш (бирлашиш) ларга қўшимча равишда механик бирлаштирувчи ҳам ўз ичига олади: айлантириш - айлантириш, айлантириш - силжитиш, кулачок-итаргич. Компонентларнинг ўзаро силжиши бирлаштирувчи томонидан қўйиладиган чекловларни ҳисобга бўлади. Бирлашиш маълумотлари сизга анимация яратишда айланиш ва ҳаракат бериш имкониятларини бироз оширишга имкон беради. Механик

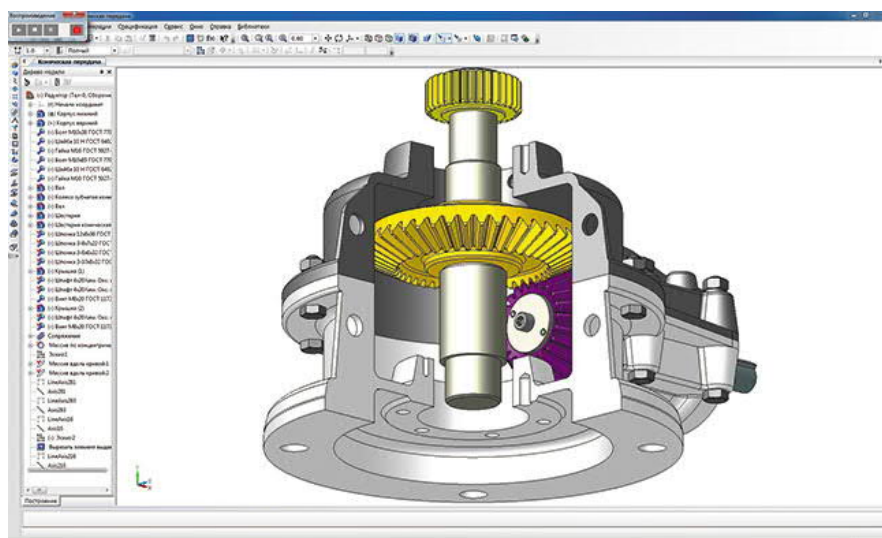
Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари

боғланишлар бирлашишининг моҳиятини тушуниш учун бир нечта аниқ мисолларни кўриб чиқамиз.

Конусли редукторда механик узатиш, етакловчи тишли ғилдирак буровчи моментни етакланувчи валга узатганда, айланиш-айланиш интерфейсини яратиш учун мос мисол. Ғилдирак расмини идеал тарзда намойиш қилиш учун ғилдиракларни фазода тартибга солиш керак, шунда биттасининг тиши бошқа ғилдиракнинг ўртасига тушади. Ғилдирак ўқлари перпендикуляр бўлиши керак. Ўзароалоқа ўрнатилиши қуриш дарахти ёки монтаж ойнасида айланадиган элементларни, уларнинг айланиш ўқларини ёки альтернатив айланиш элементларини (милнинг юзаси, тешик ва бошқалар) ва нисбати - витес нисбати (13-расм) билан белгиланади.



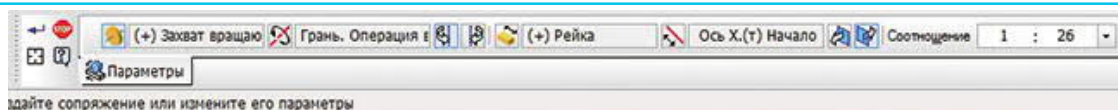
13-расм. Айлантириш-айлантириш интерфейси хусусиятлари панели



14-расм. Тишли конусли узатманинг анимацияси

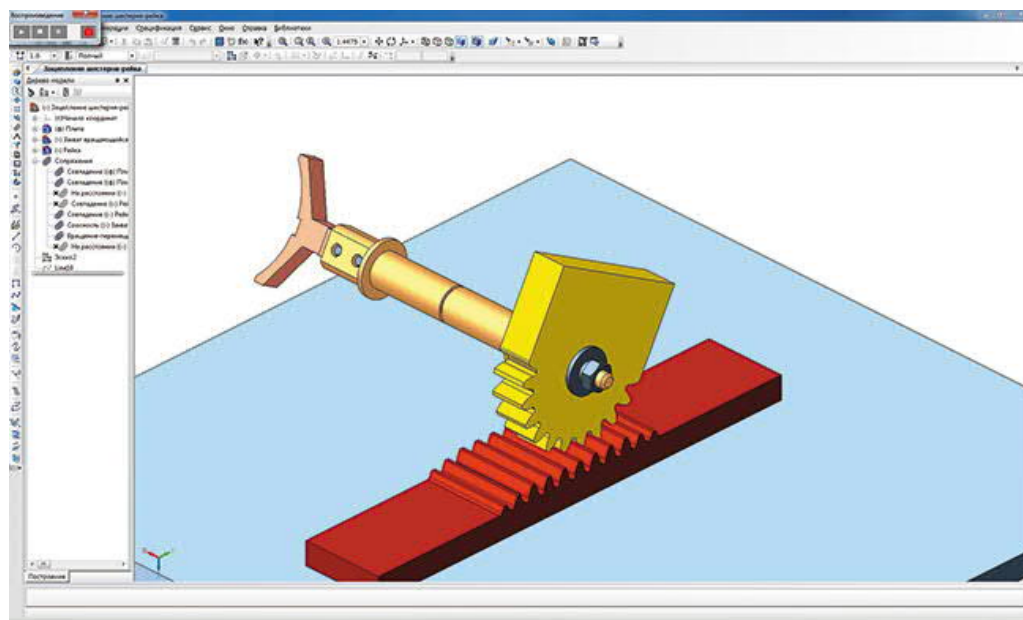
Анимация яратиш аввалги мисолга мос келади. Етакловчи валга айланишини кўрсатишингиз керак. Агар барча жуфтликлар тўғри ўрнатилган бўлса ва ғилдиракларнинг тишли нисбати тўғри ўрнатилган бўлса, унда занжир "етакловчи вал – етакловчи шестерня – етакланувчи ғилдирак – етакланувчи вал – цилиндр шестерня" хатосиз айланади (14-расм).

«Айланиш-силжиш» бирикмаси учун «шестерня - рейка» механик узатмаси, агар шестернянинг айланиши туфайли тишли рейка ҳаракатга келтирилса мисол бўлади. Ёки, аксинча, рейка ҳаракатга келтирилганда, тишли ғилдирак айланади. Бирлашиш параметрлари олдинги мисолга ўхшайди, бундан ташқари, иккинчи элементнинг айланиш ўқи ўрнига сиз ҳаракат йўналишини кўрсатишингиз керак (15-расм).

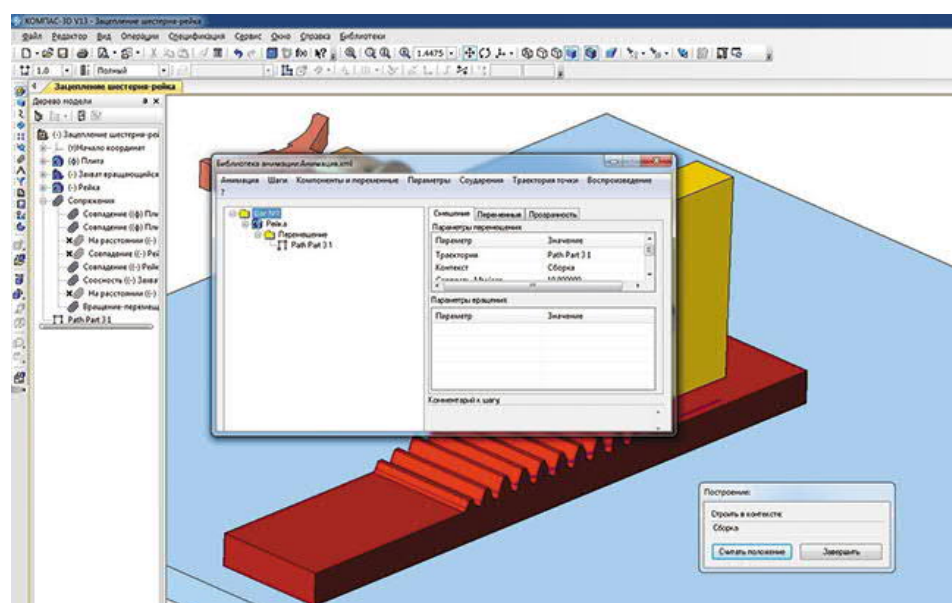


15-расм. Айланиш-силжиш бирикмасининг свойства панели

16-расмда тишли рейкани илгариланма қайтма ҳаракатланишида айланадиган бирикманинг айланиши қандай содир бўлиши кўрсатилган.



16-расм. Шестерня-рейка тишли узатмасининг бирлашиш анимацияси

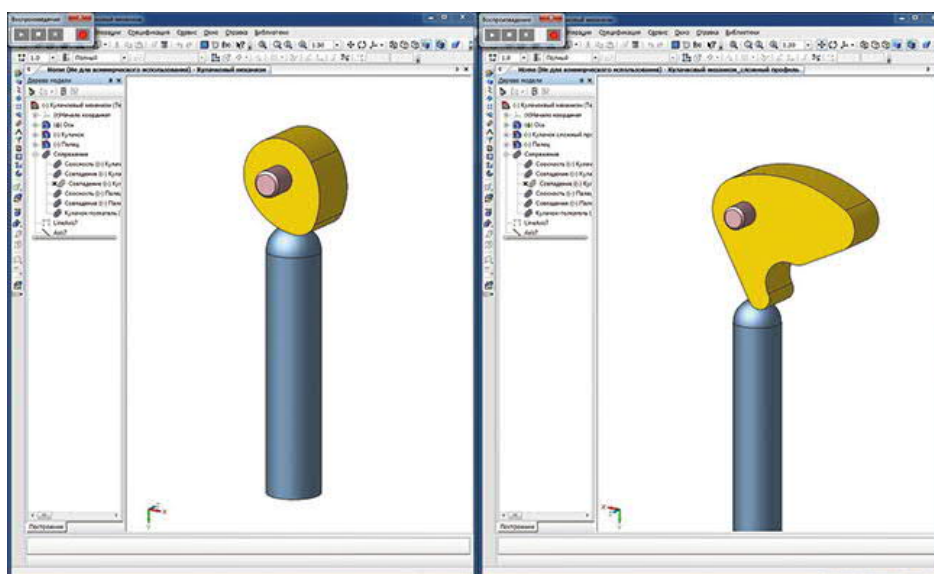


17-расм. Монтаж контекстида компонентларнинг силжиш траэкториясини чизиш

Ҳаракат траэкториясини тузиш учун анимация дарахти таркибидан рейкани танлаб, *Параметры* менюсидан *Перемещение* -> *Построить траекторию* буйруғидан фойдаланиш керак. Кейин пайдо бўлган

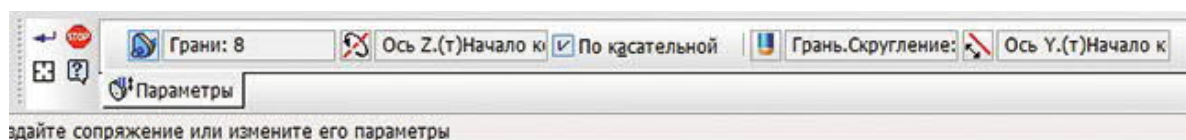
"Построение" ойнасида сиз "Считать" тугмасини босишингиз керак (шу тарзда рейканинг дастлабки ҳолатини эслаб қолади) ва кейин монтаж контекстида қўлда ҳаракатланувчи элементни охиригача жойлаштиринг ва "Считать положение" тугмасини яна бир марта босинг. Кейин Финиш тугмачасини босиб, 3D синган чизиқ шаклида траэктория автоматик равишда анимация дарахти ва қуриш дарахтида пайдо бўлади (17-расм).

Кулачок-итаргич бирикмаси кулачокли механизмларда компонентларнинг ўзаро таъсирини ўрнатади. Кулачок айланганда, унинг ишчи юзаси итаргичнинг ишчи юзаси билан алоқа қилади ва бу ўз навбатида ўзаро ҳаракатни келтиради (18-расм).



18-расм. Кулачокли механизмларини турли хил профиллар билан тўлдириш

Ўзаро таъсир параметрлари ишчи юзларни танлаш ва кулачокнинг айланиш ўқиға қараб қамаяди. Шунингдек, монтаж ойнасида ёки қуриш дарахтида сиз итарувчини кўрсатишингиз ва у ҳаракатланадиган йўналишни ёки векторни кўрсатишингиз керак (19-расм).



19-расм. Кулачок-итаргич бирикмаси свойства панели

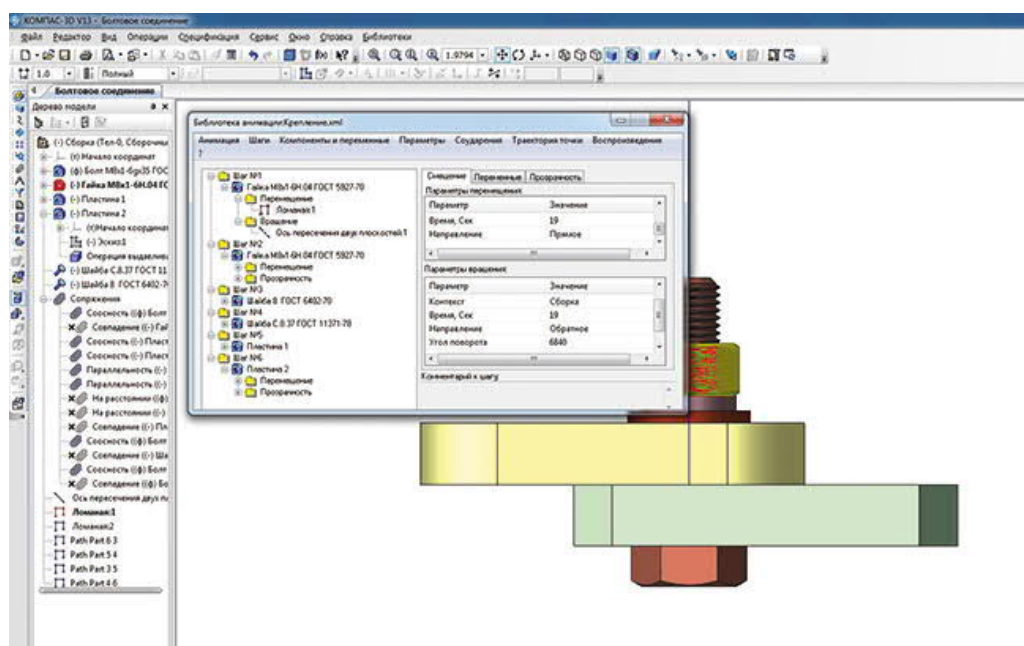
Кулачок профилига ва итаргичнинг шаклига қараб, кулачокли механизмнинг анимацияси механизмнинг сиқилишига имкон беради.

Ушбу турдаги бирикмалар ҳақида қисқача маълумот бериб, шуни қўшимча қилиш мумкинки, барча монтаж компонентлари жойлаштиригандан ва позицияловчи бирикмалар қўйилгандан сўнг, барча механик бирикмалар қўлланилиши керак.

Ҳар бир қадамда сиз ҳаракат тамойилларини бирлаштира оласиз, масалан, силжитиш - силжитиш, силжитиш - айлантириш, сиз тасвирламоқчи бўлган объектга қараб. Компонент ҳаракатларининг ўзаро таъсирининг баъзи аниқ мисолларини кўриб чиқайлик.

Бир компонентнинг иккинчисига нисбатан биргаликдаги ҳаракатини иккита плитанинг болтли уланишини йиғиш-ажратиш мисолида кўриб чиқиш мумкин.

Анимацияда болт, иккита маҳкамлаш плитаси, оддий шайба, стопорли шайба ва гайка мавжуд. Йиғиш жараёнида биз болтни ўрнатамиз ва қолган элементлар унга тегишли бирикмалар билан боғланган. Биз қуйидаги кетма-кетликни бажарамиз: гайкани ҳосил қилиш ва уни олиб ташлаш, стопорли шайба мосламасини олиб ташлаш, оддий шайбани олиб ташлаш, битта пластинкани олиб ташлаш, кейин иккинчисини. Барча компонентлар йўқолади, чунки улар компонентнинг шаффофлиги функциясида фойдаланган ҳолда олиб ташланади. Шундан сўнг, биз бутун йиғишни тесқари тартибда бажарамиз. Ажратиш сценарийси учун камида олтига қадам керак. Оддий бўлиб, 1-қадам сценарий дарахти аллақачон мавжуд, шунинг учун сиз қадамлар менюсидаги "Добавить шаг" элементи орқали яна беш қадам қўшишингиз керак (20-расм). Сиз қадамлар билан турли хил операцияларни бажаришингиз мумкин - уларни бир-бирига нисбатан дарахтда юқорига ва пастга силжитиш, қайта номлаш, нусхалаш, ўчириш ва ҳк.



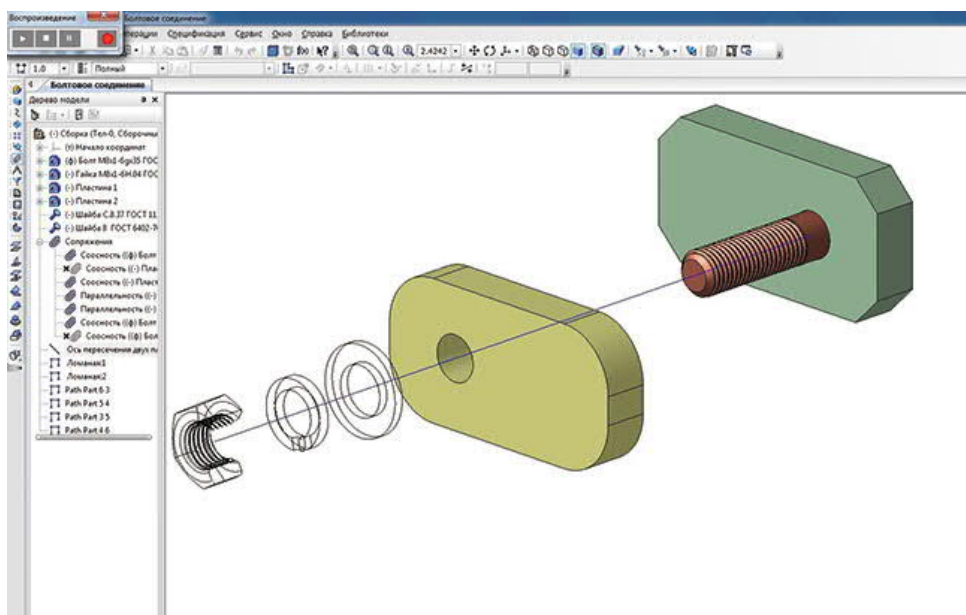
20-расм. Анимация сценарийсига қадам қўшиш

Биринчи босқичда сиз сичқончанинг чап тугмаси билан танлаганингиздан сўнг, сиз гайкани айлантиришгиз керак, бунинг учун уни 1-босқичга қўшишингиз керак. Бундан ташқари, ҳар бир кейинги босқичда битта элементни ўрнатамиз, улар маҳкамланган болтдан чиқарилиши керак. Болтда резьба борлиги сабабли (эгрилик бўйлаб эскизнинг кинематик кесими -

спиралдир), айланишдан ташқари, силжитиш ҳам керак. Қолган элементлар фақат силжийди.

Компоненты и переменные менюсида, *дерево сборки* да *Добавить компонент* -> ни танланг ва ҳар бир қадам учун мос элементларни танланг. «Гайка М8х16Х.04 ГОСТ 592770» компоненти учун биз ҳаракатнинг иккита режимини қўшамиз: айланиш ва ҳаракатланиш. Резьба қадамига қараб, анимацияда тўғри кўрсатиш учун гайканинг айланиш сони ҳам ўзгаради. Бундай ҳолда, резбанинг қадами 1 мм; айланиш ва ҳаракат қилиш вақти бир хил бўлиши керак, акс ҳолда гайка тез айланади ёки тез ҳаракатланади. Айтайлик, гайкани 1 секундда бир марта айланади, шунинг учун тезлиги 1 мм / с га тенг бўлади. Одатий бўлиб, гайканинг бурилиш йўли 19 мм ни ташкил қилади, шунинг учун бу гайканинг ўтиш вақти 19 с бўлади. Гайканинг тўлиқ айланиши 360° эканлигини ҳисобга олсак, 19 та бурилиш керак, яъни 6840° (20-расмга қаранг).

Агар компонентларнинг йўқ бўлиб кетиши самараси *Полутоновое изображение с каркасом* монтажда ўчирилган бўлса яхши бўлади, акс ҳолда элемент «растворится» ва ребро экранда кўринади (21-расмга қаранг).




21-расм. Йўқолган компонентларнинг нотўғри кўрсатилиши

Компонентларнинг ҳаракат пайтида йўқ бўлиб кетмаслиги учун, лекин болтни олиб ташлаганидан сўнг, компонентнинг шаффофлиги ҳар бир элемент учун алоҳида қадамда, кейинги қадамдан кейин олиниши керак.

Ушбу мисолда битта компонентни бир босқичда биргаликда ҳаракатланиши ҳолати кўриб чиқилди. Бошқа вариант - мақсадлари ҳар хил бўлган компонентлар бир босқичда ҳаракат қилганда бўлади. Бунинг яққол мисоли шундаки, ҳар қандай автоуловнинг ҳаракати баъзи бир траэктория бўйлаб чизикли равишда амалга оширилади ва шу билан бирга автомобиль ғилдираклари айланиши керак.

Ишни бажариш тартиби:

1. Монтаж элементини ва анимацияни лойиҳалаш учун топшириқ олинг.
 2. Вазифага мувофиқ чизиш.
 3. Анимация ҳолатига келтиринг.
 4. Ҳисобот ёзинг.
- 

ГЛОССАРИЙ

Ўзбек	Инглиз	Рус	Ўзбекча изоҳи
<i>A3d</i>	<i>A3d</i>	<i>A3d</i>	(уч о'лчамли моделларнинг "Йиғиш" файл кенгайтмаси),
<i>ADEM</i>	<i>ADEM</i>	<i>ADEM</i>	Rus CAD / CAM / CAPP тизимли – бу тизим пайдо бўлди
<i>ADM</i>	<i>ADM</i>	<i>ADM</i>	ADEM АЛТ форматдаги файллар.
<i>BMF</i>	<i>BMF</i>	<i>BMF</i>	T-FLEX мета файле (ички T-FLEX SAPR формати)
<i>BRD</i>	<i>BRD</i>	<i>BRD</i>	EAGLE Layout муҳаррири файллари плата геометриясининг матнли тавсифини (контур координаталари, платадаги элементларнинг координаталари ва ёналиши, тешик координаталари ва диаметрлари) ўз ичига олади.
<i>CAD</i>	<i>CAD</i>	<i>CAD</i>	(лойиҳалашнинг автоматлаштириш тизими), яратиш учун мўлжалланган зхослаштирилган компьютер дастурлари
<i>CATDATA</i>	<i>CATDATA</i>	<i>CATDATA</i>	CATIA архив файлида бир нечта модель болиши мумкин.
<i>CLS</i>	<i>CLS</i>	<i>CLS</i>	ArcView ва Visual Basic, C ++ ва Java дастурлаш тилларидаги кутубхоналар учун кенгайтirma.
<i>D3Plot</i>	<i>D3Plot</i>	<i>D3Plot</i>	LS-DYNA томонидан яратилган, чоп этиш учун бинар малумотлар файли'
<i>DITA</i>	<i>DITA</i>	<i>DITA</i>	Техник ма'лумотларини ишлаб чиқиш ва етказиб беришни қўллаб-қуватлашга қаратилган XML асосидаги стандарт.
<i>DXF</i>	<i>DXF</i>	<i>DXF</i>	AutoCAD ва Autodesk бошқа дастурларида чизма малумотларини алмаштириш формати.
<i>E3P</i>	<i>E3P</i>	<i>E3P</i>	E3.Series да чизма ва фрагментлар файли (электротехника учун АЛТ)

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қураимиз. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. 1-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 592 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Халқимизнинг розилиги бизнинг фаолиятимизга берилган энг олий баҳодир. 2-жилд. Т.: “Ўзбекистон”, 2018. – 507 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Нияти улуғ халқнинг иши ҳам улуғ, ҳаёти ёруғ ва келажаги фаровон бўлади. 3-жилд.– Т.: “Ўзбекистон”, 2019. – 400 б.
5. Мирзиёев Ш.М. Миллий тикланишдан – миллий юксалиш сари. 4-жилд.– Т.: “Ўзбекистон”, 2020. – 400 б.

II. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар

6. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2018.
7. Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда қабул қилинган “Таълим тўғрисида”ги ЎРҚ-637-сонли Қонуни.
8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июнь “Олий таълим муасасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли Фармони.
9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февраль “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.
10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 4 март “2015-2019 йиллар учун таркибий ислохотлар, модернизация қилиш ва ишлаб чиқаришни диверсификация қилишга доир чора-тадбирлари дастури тўғрисида”ги ПҚ-4707-сонли Қарори.
11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрель “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2909-сонли Қарори.
12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 28 ноябрь “Пахтачилик тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3408-сонли Қарори.
13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 21 сентябрь “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5544-сонли Фармони.
14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 май “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.
15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июнь “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини

тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантири чоратадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 август “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли Фармони.

17. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрь “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармони.

18. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 29 октябрь “Илм-фанни 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-6097-сонли Фармони.

19. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2020 йил 25 январдаги Олий Мажлисга Мурожаатномаси.

20. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрь “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли Қарори.

21. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 22 июнь “Пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришини янада ривожлантириш чоратадбирлари тўғрисида” 397-сонли Қарори.

Ш. Махсус адабиётлар

22. Абдугаффаров Х.Ж., Сафоев А.А. ва бошқ. «Конструкция материаллар технологияси». Дарслик. Т.: Адабиёт учкунлари, 2018. - 172 б.

23. Hwanki LEE. Йигириш жараёнида сифат назорати ва тўқимадаги нуқсонларнинг олдини олиш. Ўқув қўлланма. – Seoul, Korea.: Thinkbook Company, 2015. - 288 б.

24. Purushothama V. Work Quality Management in the Textile Industry. Elsevier Science Limited. Inland 2013.

25. Сафоев А.А., Абдугаффаров Х.Ж., “Машинасозлик технологияси ва лойihalаш асослари” Т. “Sano-standart” 2014. - 288 б.

26. Салимов А., Wang Hua, Tuychiev T., Маджидов Ш. Technology and equipment for primary cotton processing. / Ўқув қўлланма. Донгхуа, Хитой – 2019. – 189 б.

27. Tünde Kirstein. Multidisciplinary Know-How for Smart-Textiles Developers. Elsevier. Swetherland, 2013.

28. Xiaoming Tao. Handbook of Smart Textiles. Springer. Germany. 2015.

29. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896 б.

IV. Интернет сайтлар

30. <http://edu.uz>.
31. <http://lex.uz>.
32. <http://bimm.uz>.
33. <http://ziyonet.uz>.
34. <http://natlib.uz>.
35. <http://isicad.ru/ru>.