

ЎЗБЕКИСТОН РУСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 621.73

НОМАНЖОНОВ СОХИБЖОН НОМАНЖОН ЎҒЛИ

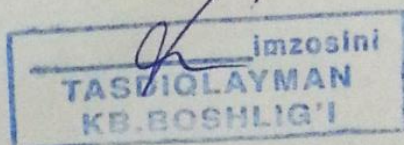
“UZ-HANWOO ENGINEERING” ҚҚ шароитида замонавий технологиялар
асосида технологик ускуналарни лойиҳалаш ва ишлаб чиқаришга тадқиқ
этиш.

5A320201-“МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА
ЖИҲОЗЛАРИ”

Магистр академик даражасини олиш учун ёзилган

ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий раҳбар:



т.ф.н. Отакулов О.Х.

Фарғона-2018 йил

ЎЗБЕКИСТОН РУСПУБЛИКАСИ

ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

НОМАНЖОНОВ СОХИБЖОН НОМАНЖОН ЎҒЛИ

“UZ-HANWOO ENGINEERING” ҚК шароитида замонавий технологиялар
асосида технологик ускуналарни лойихалаш ва ишлаб чиқаришга тадқиқ
этиш.

5A320201-“МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА ЖИҲОЗЛАРИ”

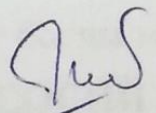
Магистр академик даражасини олиш учун ёзилган

ДИССЕРТАЦИЯ

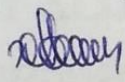
Дастлабки ҳимоя натижасига кўра расмий ҳимоя қилиш учун тавсия этилди,
баён № _____

“ 29 ” 06 2018 йил

Кафедра мудир:

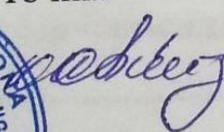
 Тешабоев А.А.

Илмий раҳбар:

 Отакулов О.Х.

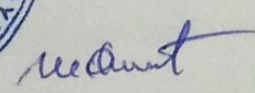
“ 29 ” 06 2018 йил

Ташқи тақризчи:

 Абдуражабборов О.

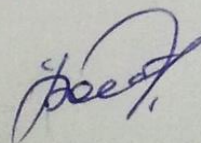
“ 29 ” 06 2018 йил

Ички тақризчи:

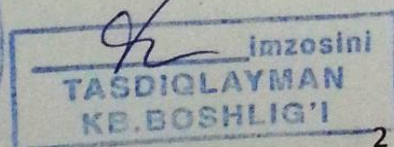
 Файзиматов Ш.Н.

“ 29 ” 06 2018 йил

Магистратура бўлим бошлиғи:

 Усманов Б.С.

“ 29 ” 06 2018 йил



“UZ-HANWOO ENGINEERING” ҚК МЧЖ шароитида замонавий технологиялар асосида технологик ускуналарни лойиҳалаш ва ишлаб чиқаришга тадқиқ этиш.

МУНДАРИЖА

КИРИШ	4
I БОБ. ТАДҚИҚОТНИНГ МАҚСАДИ ВА ВАЗИФАСИ.....	12
1.1. Штампларнинг хизмат вазифаси, материаллари ва аниқлик талаблари.....	12
1.2. Машинасозлик корхонасида фойдаланилаётган штампларнинг иш унумдорлигини таҳлили	17
1.3 Штампларни лойиҳалашнинг мавжуд бўлган методларини анализ қилиш.....	20
II БОБ ТАДҚИҚОТ МЕТОДИКАСИ ВА ИШНИНГ АМАЛИЙ ҚИСМИ.	30
2.1 “Енгил автомобил орқа эшикнинг пастки ўнг/чап панеллар бирлаштиргичи” деталининг тайёрланиш технологик жараёни	30
2.2 “Заготовкани кесиш” операциясининг параметрлари ҳисоби.	34
2.3 Жихоз танлаш, штампнинг босим марказини аниқлаш.....	38
III БОБ ТАДҚИҚОТНИНГ АСОСИЙ РЕЖАЛАРИ БАЁНИ.....	68
3.1 Штампларнинг блок схемаси.....	68
3.2 Штампнинг ички қисмларини лойиҳалаш.....	75
3.3 Яратилган маълумотлар базасидан деталларни юклаш.....	79
ХУЛОСА	82
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	84

КИРИШ

Машинасозлик ишлаб чиқаришда юқори технологик самарадорликка эга бўлган, кенг тарқалган совуқ ҳолда листли штамплаш ҳисобланади. Листли штамплаш орқали турли ясси деталларни листлик материалларни заготовка сифатида фойдаланиб ишлаб чиқариш мумкин. [3]

Листли штамплаш деталларни ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган ишлаб чиқаришнинг турли соҳаларида ўз ўрнини топган. Совуқ ҳолда листли штамплашнинг саноатда татбиқ қилишни ўсиб боришини таъминлайдиган ютуқлари қаторига қуйидагиларни киритиш мумкин:[3]

1. Металлга ишлов беришнинг бошқа усулларида олиб бўлмайдиган минимал даражадаги металл сиғимидан фойдаланиб детал тайёрлаш имконияти (хатто чиқиндисиз штамплаш).
2. Ўзаро алмашувчанликни таъминлайдиган штампланаётган деталларнинг юқори аниқлиги.
3. Кесиш билан ишлов беришнинг минимумга қадар таъминлайдиган штампланган деталлар юзаларининг сифатлилиги.
4. Штамплаш орқали олинадиган деталларни турли қисмларида муқобил ва ҳар хил механик хоссаларга эга бўлиш имкони.
5. Массаси ва конструкцияси бўйича енгил, аммо чидамли ва қаттиқ деталларни олиш имконияти.
6. Ялпи ишлаб чиқаришга мосланувчанлиги.
7. Паст энергия талаби.
8. Қўл меҳнати орқали узатма бўлганда ҳам нисбатан юқори меҳнат самарадорлилиги.
9. Листли штамплаш жараёнини автоматлаштириш ва механизациялашнинг нисбий соддалиги.
10. Маҳсулот таннархи пастлиги.

Ишлаб чиқаришга тайёргарликнинг барча босқичларида технологик муаммоларни комплекс ҳал этиш эвазига таъминланадиган листли штамплаш технологиясидан фойдаланиш энг юқори натижа.

Майда ва ўрта катталиқдаги деталларни листли штамплашда комбинирланган штамплаш муҳим ўрин тутди. Пресс-автоматлардаги кўп позициялик штамплаш комбинирланган штамплашнинг турли кўринишлардан ҳисобланади. Бир вақтнинг ўзида кетма-кет бир нечта операцияларни бажарувчи кўп позициялик штамплар пресс автоматларга ўрнатилади. Тасмадан ёки заготовкадан штамплаш амалга оширилади.

Кўп позициялик пресс автомат қиймати оддий бир позициялик прессларга нисбатан сезиларли баланд, бироқ унинг ялпи ёки кўплаб ишлаб чиқаришда узок бўлмаган муддат ичида ўзини иқтисодий оқлайди. Оддий бир позициялик пресслар қаторида кўп позициялик пресс автоматлардан фойдаланиш қуйидаги имкониятларни беради:

- Сезиларли даражада ишлаб чиқариш майдонини қисқартириш;
- Энергия сарфини камайтириш;
- Дастгоҳга хизмат кўрсатиш сарфини камайтириш;
- Прессдан прессга заготовкларни ва яримтайёр маҳсулотларни ташишда тежаш.

Кўп позициялик пресс автоматлар алоҳида штамплашда учрайдиган маҳсулотларнинг нуқсонларини камайтишини таъминлайдиган якуний ишлов беришда олиш мумкин бўлган маҳсулотларни олиш имконини беради. Кўп позициялик пресслардаги чуқур чўзишда кетма-кет операцияларда эскиртириш натижасида келиб чиқадиган нуқсонларни бартараф этишга замин яратади.

Ишлаб қичариш жараёнини механизациялаш ва автоматлаштиришнинг юқори даражаси ва тез ҳаракатланувчи автоматик қурилмаларни яратиш, мураккаб штампларни қўллаш эвазига кўплаб ва

ялпи ишлаб чиқаришда листли штамплар юқори самарадорликка эришилади. Листли штамплар жараёнини автоматлаштириш прессларда мутлоқ жараён хавфсизлигини таъминлайди, бир неча марта меҳнат унумдорлигини оширади. Заготовкани узатиш ва пресслардан бўшатиш қўл меҳнати орқали амалга оширилса пресслар 25-30%га ишлайдилар, айрим ҳолларда бундан ҳам камроқ. Ишни автоматлаштиришда прессларни иш жараёнлари коэффиценти 95% натижага эришилади (йўқотишлар штамплар алмаштирилганда, заготовкани пакетини ўрнатилганда кузатилади).[5][6]

Кўппозицияли пресс-автоматларни мутлоқ автоматлаштирилганда оқимли автоматлашган штамплар линиясини ташкил қилади.

Оқимли автомат линияларда штампларни лойиҳалаш нисбатан кўп меҳнат талаб қилади. Оқимли автомат линиялар учун штампларни лойиҳаланаётганда ҳар бир операциядаги ярим тайёр маҳсулотларни фазодаги ҳолати, фиксацияси ва штампдан бўшатиш, шунингдек автоматлаштирилган воситаларни иши ва узатишлари ҳисобланиши керак. Шунинг учун, таннархни ва меҳнат талабини камайтириш мақсадида штампларни лойиҳалаш жараёнини тезлаштириш ва соддалаштириш муаммолари жуда долзарб.[7]

Ҳозирги кунда штампларнинг қисмларини автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимлари ёрдамида (АЛТ) лойиҳаланади. АЛТ ни қўллаганда лойиҳалаш жараёнини тезлаштириш ва соддалаштириш қуйидагиларни эвазига амалга ошади:

- Лойиҳалаш жараёнини максимал даражада визуаллаштириш;
- Типавой узел ва деталларнинг маълумотлар базасидан фойдаланиш;
- Штамп блоклари параметрлаштирилган моделларидан фойдаланиш;

- Штампланаётган деталларни конфигурацияси ўзгарганда штамп қисмларини автоматик тарзда ўзгариши;
- Муҳандиснинг йўл қўйиши мумкин бўлган хатоларни олдини оладиган алгоритмларнинг мавжудлиги.

Параметрик моделлаштириш (параметрлаштириш) – моделлаштириш (лойиҳалаш) параметрлар элементлари ва уларнинг ўзаро боғлиқлиги. Параметрлаш қисқа вақт ичида (параметрлари ўзгариши ёрдамида ёки ўзаро боғлиқлиги) турли конструкцияли моделлар ва принципиал хатоликлардан қочиш имконини беради.[8]

Параметрик моделлаштириш одатий 2 ўлчамли чизмадан ёки 3 ўлчамли моделлаштиришдан фарқ қилади. Муҳандис параметрик моделлаштириш ҳолатида объектларнинг математик моделини яратади, яъни ўзгаришда моделлар қайта куриладиган ва йиғишда ўзаро деталларни ҳаракатланадиган моделларнинг параметрлари ўрнатилади. Замонавий АЛТлар асосига параметрик моделларни яратиш ва фойдаланиш жойлаштирилган.

Штампларни лойиҳалаш учун энг кўп тарқалган АЛТ қуйидагилар ҳисобланади:[9]

- SolidWorks дастурий комплексининг Logopress маҳсуллаштирилган модули;
- CATIA дастурий комплексининг DieToolDesign иловаси;
- Siemens PLM Software дан NX дастурий комплекс маҳсуллаштирилган модуллари.
- NX тизими конструкторлик **“UZ –HANGWOO ENGINEERING” МЧЖ** корхонаси бўлимлари томонидан кенг фойдаланилиб келинмоқда. Айтиш жоизки, оқимли автоматлаштирилган линиялар штампларини лойиҳалаш жараёнини тезлаштириш ва

содалаштириш учун айнан Siemens PLM Software дан NX дастурий комплексларидан фойдаланилмоқда.

Ишдан мақсад NX тизимидаги тезлаштирилган лойиҳалаш методи ҳисобига оқимли автомалаштирилган линияларнинг листли штамплаш штампларини лойиҳалаш жараёнини кўп меҳнат талаблигини камайтириш.

Диссертация мавзусининг асосланиши ва унинг долзарблиги.

Ҳозирги кунда заготовкларни штамплаб ишлаб чиқаришнинг машинасозлик ишлаб чиқаришидаги ўрни ва аҳамияти беқиёс. Штамплаб ишлаб чиқариш машинасозликда заготовканинг кам чиқиндисиз ишлашини таъминлайди. Бу усул билан автомобилсозликда 50-60% гача, асбобсозликда 70-80% хилма-хил деталлар тайёрланади. Чунки бу усулда иш унумдорлигининг юқорилиги, аниқ шаклли ва ўлчамли, текис юзали деталлар ишлаб чиқаришни таъминлайди.

Штамплаш орқали ҳар ҳил шаклли юзаларни ишлаб чиқариш имкониятини беради. Бу усулда ишлаб чиқарилган деталларни механик ишлов бермасдан ҳам фойдаланса бўлади.

Бундай ҳолат штамплаш прессларининг ишлаш муддати билан боғлиқдир. Ҳозирги замон машинасозлигида заготовкларни пресслаш машина автоматларида, автоматик линияларда тайёрланиб унда бутунлай инсон меҳнатини оғир ишлардан холис қилибгина қолмай ёрдамчи ишларни ҳамда бошқарув тизимлари ёрдамида бутунлай автоматлаштирилган жихозларда олиб борилиши масалалари ҳал қилиниш лозимдир.

Штамплаш жараёни жуда тез бажарилишини инобатга олсак, совуқ ҳолатда штамплаш прессларида меҳнат унумдорлиги юқори бўлади.

Мустақил Ўзбекистоннинг машинасозликни ривожлантириш учун маҳаллийлаштириш дастурини жорий этиш бўйича ишларни жадаллаштириш. Машинасозлик корхоналарида ишлаб чиқаришни йўлга

қойилаётган деталлар учун зарур бўладиган технологик ускуналарни замонавий технологиялар асосида лойихалаш ва таёрлаш.

Таклиф этилган мавзу ишлаб чиқариш корхонаси “UZ –HANGWOO ENGINEERING” МЧЖ учун ечилиши талаб этилаётган масалалардан бири ҳисобланади.

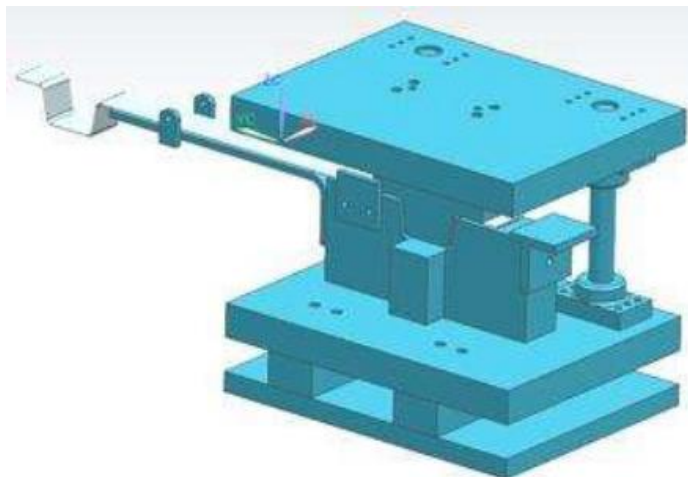
Корхонада штампларни тайёрлаш бир неча босқични ўз ичига олади. Хар бир босқич жуда муҳим аҳамиятга эга чунки, бир босқичда бўлган хатолик кейинги босқичга таъсир кўрсатмай қолмайди. Бу эса ишлаб чиқаришда меҳнат унумдорлигининг пасайишига, вақтнинг йўқотилишига, ишлаб чиқарилиши керак бўлган маҳсулот сонига салбий таъсир этмасдан қўймайди. Шу сабабли айтиб ўтилган ҳолатлардан қочиш учун бу муаммони илмий ечимини топиш керак бўлади.

Мавзунинг долзарблиги шундан иборатки, корхонадаги техник ва технологик муаммони, ҳамда ишлаб чиқариш шароитини ва илмий адабиётларга ёндашилган ҳолда муаммони ечимини ишлаб чиқиш ҳақиқатдан ҳам мавзуни долзарблигини асослаб беради.

Тадқиқот объекти.

Фарғона шаҳрида жойлашган “UZ – HANWWO ENGINEERING”ҚҚ МЧЖ” корхонаси

Тадқиқот предмети.



1-расм: Машина деталларини таёрлаш учун технологик ускуна

Мавзу вазифалари

1. Лойиҳалаш жараёнларини автоматлаштириш.
2. Замонавий дастгоҳлардан фойдаланиш.
3. Янги маҳсулот ишлаб чиқариш учун тайёргарлик вақтини қисқартиш.
4. Янги маҳсулот таёрлашда вақтида сарф-харажатларни қисқартириш.
5. Замонавий компьютер дастурларини жорий этиш.

Тадқиқотнинг вазифалари қуйидагидан иборат:

Диссертация лойиҳаси мақсади: NX тизимида тезлаштирилган лойиҳалаш усулини ишлаб чиқиш ҳисобига листли штампларни лойиҳалашда меҳнат хажмини камайтириш.

1. Тайёрланган штампланган деталнинг электрон моделини ва NX тизимида унинг тайёрланиш жараёнининг схемасини яратиш;
2. NX тизимида штамп блокининг параметрлаштирилган моделини яратиш;
3. NX тизимида деталларни маълумотлар базасини яратиш;
4. NX тизимида “Штампларни лойиҳалаш мастери” модулида танланган деталнинг бир дона технологик ўтиш учун штамп конструкциясини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги.

Машинасозлик корхоналарида штамплаш йўли билан таёрланадиган машина деталлари учун мўлжалланган технологик ускуналарни ишлаб чиқишни тубдан янгिलाш янги дастурий таъминотни ва замонавий технологияларни жорий этиш ҳамда технологик жихозлар паркини модернизация йўли билан чет элдан сотиб олинаётган қиммат технологик ускуналарни маҳаллий технологик ускуналар билан алмаштириш.

Тадқиқот мавзуси бўйича адабиётлар шархи

Штампларни лойхалаш NX ва COMPAS программаларини ўрганиш учун Гончаров П.С., Ельцов М.Ю., Коршиков С.Б., Лаптев И.В., Осюк В.А. NX Данилов Ю.В., Артамонов В.А. Е.И. Семенова. М. 4. Краснов М.В., Чигишев Ю.В. Романовский В.П. Л.И. Рудмана. М.

Тадқиқотда қўлланиладиган методиканинг тавсифи.

Ушбу тадқиқотдаги вазифаларни аниқлашда машинасозлик технологияси, аниқлик назарияси, назарий механика, ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш асослари, кампютели лойхалаш, машинасозликда технологик ускуналарни лойхалаш фанларида тўпланган илмий методикалар асос бўлди.

Тадқиқот натижаларининг назарий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқотнинг илмий аҳамияти машинасозлик корхоналарида янги деталларга зарур бўлган штампларни аниқлаб уларни NX ва COMPAS программада яратиш.

Иш тузилмасининг тавсифи. Лойихаланган штампни геометрик параметрларини ишончлилигини ва мустахкамлигини илмий асосланган усуллари конструкторлар ва технологлар томонидан қабул қилиниши муҳим аҳамиятга эга.

I БОБ. ТАДҚИҚОТНИНГ МАҚСАДИ ВА ВАЗИФАСИ.

1.1. Штампларнинг хизмат вазифаси, материаллари ва аниқлик талаблари

Металларни ҳажмий штамплашда фойдаланиладиган асбоб штамп дейилади. Буюмни босим билан штамп ёрдамида ишлаб, уни шаклини ўзгартириш операциясига штамплаш деб аталади.

Бу усул иш унумининг юқорилиги, маҳсулот ўлчамларининг аниқлиги, юза ғадир-будурлигининг камлиги, мураккаб шаклли маҳсулотлар олиш қулайлиги, юқори малакали ишчини талаб этмаслиги каби афзалликларга эга бўлиб, бир хилдаги маҳсулот тайёрлайдиган катта штамплаш цехларида кенг қўлланилади. Адабиётларда бажарилган ишларда кўрсатилганидек, таъмирлаш ва техник хизмат кўрсатиш тизими ёрдамида жиҳознинг лойихалаш учун сарфланган вақти t_0 ва ишдан чиқишлар параметрлари ω , шунингдек тайёргарлик коэффицентини қўллаш мақсадга мувофиқ.

Тадқиқотлар бажарилган ишларда бузилмасдан ишлаш эҳтимоли $P(t)$ киймати ёрдамида жиҳознинг бузилмасдан ишлашини баҳолаш учун етарли маълумотлар келтирилган ва бу кўрсаткич ва унга яқин бўлган $\gamma(t)$ кўрсаткич жиҳознинг алохида элементларини ишончлилигини баҳолашда қўлланилиши мумкин.

Штампларни лойихалаш диссертациянинг кейинги бўлимларида жуда ҳам кенгроқ қилиб амалга оширилган. Бу кўрсаткичларни аниқлаш операциялардаги ҳисобларга эмас балки объектнинг лойихалаш ҳақидаги маълумотларнинг ишончли манбадан олиш йўллари ва имкониятларига боғлиқ.

Штамплар СКД Х12, Х12М, Х12Ф1, 5ХНВ, 5ХНМ, 5АТМ, 3Х2В9Ф ва бошқа юқори сифатли легирланган пўлатлардан тайёрланиб, тегишли термик ишловлардан ўтади

Х12 пўлатининг кимёвий таркиби, %

1-жадвал

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Mo	W	V	Ti	Cu
2 - 2.2	0.1 - 0.4	0.15 - 0.45	≤ 0.4 0	≤ 0.03 3	≤ 0.03 3	11.5 - 13	0.2	0.2	0.15	0.03	≤ 0.3

X12 материалынинг физик хоссаси,

2-жадвал

T, Град	E 10^{-5} , МПа	$\alpha 10^6$, 1/Град	λ , Вт/(м·град)	ρ , кг/м ³	C, Дж/(кг·град)	R 10^9 , Ом·м
20				7700		580
100		10.9				

X12 материалынинг критик нуқталари температураси,

3-жадвал

Критик нуқта	A _{c1}	A _{c3}	A _{r3}	A _{r1}	Mn
°C	810	835	770	755	180

X12 материалынинг қаттиқлиги,

4-жадвал

Термик ишлов бериш режими	HRC _o	HB
Тоблаш 970 С, бўшатиш 180 С.	62	255
Изотермик юмшатиш 830-850 С, совитиш тезлиги 40 град/с 720-740 С гача,		255
Қиздириш 650-700 С. Тоблаш 950-980 С., Бўшатиш 180-200 С	61-63	

Улар конструкциясига кўра очик ва ёпиқ турларга ажратилади. Штампни тузилиши ва шакли олинadиган заготовканикига ўхшаган қолип

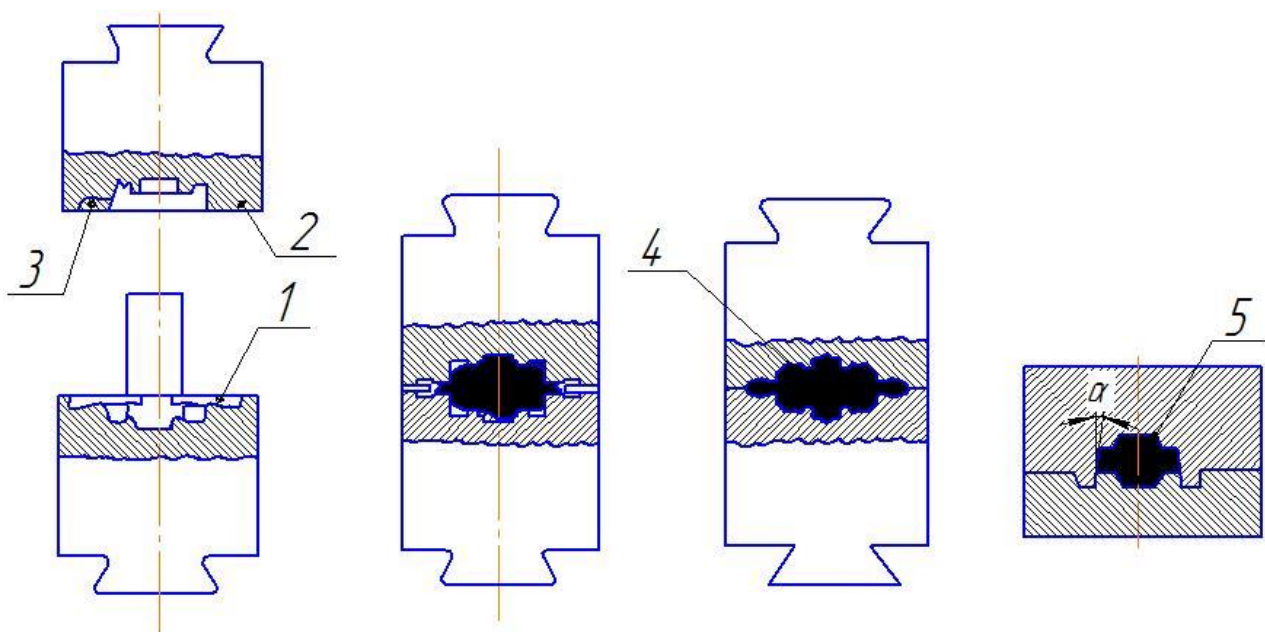
бўлади. Очiq штампларнинг ажралиш текислигида поковка ташқи контури бўйлаб питр ариқчаси қилинади. Металларни штамплашда бу ариқчага ортиқча металл ўтади. Металлнинг питр ариқчасида тезроқ совиши бир томондан унинг қаршилигини ошириб, штамп бўшлиғини металл билан янада тўлишига кўмаклашса, иккинчидан штамп палла юзаларининг бирига урилишидан сақлайди. Питр ариқчасининг конструкцияси поковка материалига, шаклига, ўлчамларига ва бошқа кўрсаткичларга боғлиқ. Одатда питр массаси поковка массасининг 10-20 % ни ташкил этади.

Ёпиқ штампларда питр ариқчаси бўлмай, ажратиш юзалари мураккаб текисликлар бўйича ўтиб, улар ўзаро қулфланади. Шу сабабли бундай штампларда олинadиган поковка массаси заготовка массасига тенг бўлиши керак.

Машинасозлик ишлаб чиқариш цехларида поковкалар тайёрлашда қатор афзалликларга кўра (штамп конструкциясининг оддийлиги, аниқ массали заготовка талаб этилмаслиги) кўпроқ очиқ штамплардан кенг фойдаланилади. Штамплашда поковка чизмасини лойиҳалашда детал чизмаси асосида унинг шаклини иложи борица соддалаштириб, қўйим, қолдирма ва допуск қийматлари ҳисобга олинади. Кейин эса поковка чизмаси асосида штамп лойиҳаланади.



1.1-расм. Штамплаш дастгохи,



1.2-расм. Штамплаш схемаси:

а-очик штамплаш; б-ёпиқ штамплаш; 1,2-штамп паллари; 3-пир ариқчаси; 4-заготовка; 5-поковка;

Машинасозлик ишлаб чиқариш цехларида поковкалар тайёрлашда қатор афзалликларга кўра (штамп конструкциясининг оддийлиги, аниқ массали заготовка талаб этилмаслиги) кўпроқ очик штамплардан кенг фойдаланилади. Штамплашда поковка чизмасини лойиҳалашда детал чизмаси асосида унинг шаклини иложи борица соддалаштириб, кўйим, қолдирма ва допуск қийматлари ҳисобга олинади. Кейин эса поковка чизмаси асосида штамп лойиҳаланади. Бунда заготовканинг штамп бўшлиғига осонроқ ўтиши ва поковканинг ундан осон ажратилиши учун фарқларининг энг кичик бўлиши, ажралиш текислигининг оддий сирт бўйича бир юзадан иккинчи юзага ўтмас бурчак бўйича ўтиши, ёндош юза девор қалинликларининг кескин фарқ қилмаслиги ва ҳоказаларга алоҳида аҳамият бериш лозим.

Технологик жараёнларни қисқартириш, унумдорликни ва тайёрлаш аниқлигини ошириш учун айрим штамплаш амаллари бирлаштирилади, яъни улар бир пайтнинг ўзида битта штампа бажарилади. Штамплашда бундай турли амалларни бирлаштириш, яъни комбинациялашган

штамплар юқори унумдор жараён ҳисобланади. Лист штампларининг штамплар аниқлиги ва усулига боғлиқ. Комбинациялашган штампларда аниқлик $\pm 0,02$ дан $0,08$ мм гача, кетма-кет штамплар билан штампларда $\pm 0,1$ дан $0,3$ мм гача ва алоҳида - алоҳида штамплар билан штампларда эса $0,3$ дан $0,5$ мм гача бўлади.

Штампларнинг ишлаши кўп жиҳатдан пуансон ва матрицаларнинг аниқлиги ва уларнинг ҳақиқий ўлчамларда лойҳаланиши билан аниқланади. Штампларда асосан унинг ишчи деталлари(пуансон ва матрица)нинг ишқаланувчи юзларига юқори аниқлик талаблари қўйилади. Нормал аниқликдаги штапларнинг матрицалари $0,01-0,05$ мм дан катта бўлмаган цилиндрсимонликдан, перпендикулярликдан четга чиқишга рухсат берилади. Сирт ғадир-будирлиги R_a бўйича $0,4\div 0,8$ бўлади. Нормал аниқликдаги штампларнинг пуансонлари $0,02$ мм орасида параллелликдан, ўқдошликдан четга чиқишга рухсат берилади. Сирти ғадир-будирликлари R_a $0,63\div 0,8$ бўлиши керак.

Юпқа рандалаш учун қўйим 1 мм атрофида қолдирилади ва $2-3$ ўтишда олинади. Охирги ўтишда кесим чуқурлиги $0,03-0,07$ мм, суриш тахминан кескичнинг кесувчи қирраси узунлигининг ярмига тенг, тез кесар кескичлар учун кесиш тезлиги $15-20$ м/мин ва қаттиқ қотишмали кескичлар учун $40-60$ м/мин, сирт ғадир-будирлиги тахминан R_a бўйича $1,25\div 2,5$ бўлади.

1.2. Машинасозлик корхонасида фойдаланилаётган штампларнинг иш унумдорлигини таҳлили

Енгил автомобиллар учун эшикларини мустаҳкамлигини оширувчи детал ишлаб чиқариш машинасозликда кўп меҳнат ва аниқ ҳисоб – китоблар орқали бажариладиган масъулиятли жараён бўлиб, ишлаб чиқарилган маҳсулот учун сифат даражасининг юқори бўлиши ва албатта таннархининг арзон бўлиши каби талаблари бажарилишини ўз ичига олади.

Автомобилнинг эшиглари энг мухим ва ташқи кўринишини баҳоловчи қисмлардан бири бўлиб, унга ишлаб чиқариш жараёнида бир канча техник талаблар қўйилади ҳамда зарурий текширувлардан ўтказилади.

Хозирги кунда Фарғона вилоятида “UZ SUNGWOO”, “UZ HUNWOO” ҳамда “Евразия ТАПО-Диск” қўшма корхоналарида штамп ёрдамида автомобил деталларини ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Шу кунгача штамплар чет мамлакатлардан келтирилар эди. Энди эса штампларни корхоналарнинг ўзида тайёрланиб махсулот таннархини камайтириш имконини бермоқда. Корхоналарда штампларни мустахкамлигини ишлаб чиқарилган деталлар сонига қараб аниқланиши мумкин.

Штампни ўрнатилганда тўхтамасдан ишлашини ва ресурсини аниқлаш.

Ўрнатилганда тўхтамасдан ишлаши T_6 ва штампни умумий ресурси T_p ни аниқлаш қуйидаги формуладан топилади:

$$T_6 = C_6 * K_T * K_P * K_M * K_K * n ; (1)$$

$$T_p = C_p * K_T * K_P * K_M * K_K * n ; (2)$$

Бу ерда, C_6 - номинал ишлаши, минг дет,

C_p - номинал ресурси, минг дет,

K_T – штамплаш материалени қалинлигини ҳисобга олувчи коэффициент,

K_P - штамплаш материалени мустахкамлигини ҳисобга олувчи коэффициент,

K_M – штампни ишчи қисмини материалени ҳисобга олувчи коэффициент,

K_K – штампни конструкциясини хусусиятини ҳисобга олувчи коэффициент,

n – штамплаш деталени бир вақтдаги сони

1. Тешадиган ва кесадиган штамплар учун ўрнатилганда тўхтамасдан ишлаши ва умумий ресурси қуйидагича аниқланади:

$$\begin{aligned} T_{\text{б}} &= C_{\text{б}} * K_{\text{т}} * K_{\text{п}} * K_{\text{м}} * K_{\text{к}} * n \\ &= 24000 * 0.6 * 1,0 * 1.25 * 0.8 * 1 \\ &= 24000 * 0.6 * 1 = 14400 \text{ та} \end{aligned}$$

$$T_{\text{п}} = C_{\text{б}} * K_{\text{т}} * K_{\text{п}} * K_{\text{м}} * K_{\text{к}} * n = 321000 * 0.6 = 19260 \text{ та}$$

2. Кесадиган штамп учун ўрнатилганда тўхтамасдан ишлаши ва умумий ресурси қуйидагича аниқланади:

$$T_{\text{б}} = C_{\text{б}} * K_{\text{т}} * K_{\text{п}} * K_{\text{м}} * K_{\text{к}} * n = 27000 * 0.6 = 16200 \text{ та}$$

$$T_{\text{п}} = C_{\text{б}} * K_{\text{т}} * K_{\text{п}} * K_{\text{м}} * K_{\text{к}} * n = 375000 * 0.6 = 225000 \text{ та}$$

3. Шакл берадиган штамп учун ўрнатилганда тўхтамасдан ишлаши ва умумий ресурси қуйидагича аниқланади:

$$\begin{aligned} T_{\text{б}} &= C_{\text{б}} * K_{\text{т}} * K_{\text{п}} * K_{\text{м}} * K_{\text{к}} * n \\ &= 24000 * 0.6 * 1,0 * 1.25 * 0.8 * 1 \\ &= 24000 * 0.6 * 1 = 14400 \text{ та} \end{aligned}$$

$$T_{\text{п}} = C_{\text{б}} * K_{\text{т}} * K_{\text{п}} * K_{\text{м}} * K_{\text{к}} * n = 321000 * 0.6 = 192600 \text{ та}$$

Штампни ўрнатилганда тўхтамасдан ишлаши ва ресурси, 6-жадвал

Штамп типи	Номинал Ишлаши $C_{\text{б}}$, минг дет	Номинал Ресурс $C_{\text{р}}$, минг дет	Ўрнатилганда тўхтамасдан ишлаши $C_{\text{б}}$, минг дет	Умумий ресурси $C_{\text{р}}$, минг дет
Тешадиган кесадиган, шакл берадиган	24	321	14.4	19.26
Чўзадиган	27	375	16.2	22.5

1.3 Штампларни лойиҳалашнинг мавжуд бўлган методларини анализ қилиш

Бу бўлимда таҳлиллар асосида лойиҳалашнинг иккита усули кўриб чиқилган: анъанавий ва автоматлаштирилган. Ўз навбатида автоматлаштирилган лойиҳалаш икки турга бўлинади:

- Анъанавий амтоматлаштирилган лойиҳалаш;
- Мастер жараёнларни қўллаган ҳолда автоматлаштирилган лойиҳалаш.

Анъанавий лойиҳалашда маълум қоидалар мавжуд. Қоидалар маълум даражада конструктор – муҳандис малакасига, яъни математик кўрсата олмайдиган ёки нисбий ҳисобга олинмайдиган ҳолларда малакага қараб асосланади. [10]

Асосий қоидалар:

1. Заготовкadan штамп плиталарига қадар босқичма босқич яратиш.
2. Муқобиллаштириш мақсадида кетма-кет иш босқичини қайтариш билан ўзаро боғлаш.

Одатий воситалар билан штамплар қисмларини босқичларга бўлиш мумкин:[11]

1. Лойиҳалашга топшириқ олиш:
 - Детал номи ва рақамлари;
 - Заготовка ва яримтайёр маҳсулот чизмаси;
 - Операция номланиши;
 - Материал маркаси ва қалинлиги;
 - Фойдаланиладиган жиҳоз номи.
2. Штампнинг ёпиқ баландлигини аниқлаш.
3. Штампда заготовкани муқобил ҳолатини ва унинг жойлашув баландлигини танлаш.
4. Заготовкани пландаги тепа, пастки ва кесимини чизиб олиш.

5. Ишчи қисм типларини, уларнинг габарит ўлчамларини, маҳкамланиш усулларини танлаш. Ишчи қисмларини расмини чизиб олиш.
6. Фиксация қилиш элементлари ва типларини, уларнинг ҳолатини танлаш.
7. Қисишлар ва ечувчиларни танлаш ва расмини чизиб олиш.
8. Эгилувчан элементларни танлаш ва расмини чизиш.
9. Йўналтириш элементларини танлаш.
- 10.Штамплаш плиталарини расмини чизиб олиш.
- 11.Штампни маҳкамлаш, ташиш элементларини танлаш ва расмини чизиб олиш.
- 12.Чизмага ўлчовларни киритиш.
- 13.Чизмани тасдиқлатиш.

Материал манбаси сифатида штампнинг конструкторлик элементларини муқобил танлаш жараёнини мураккаблаштирадиган маълумотларни қоғозлик ташувчиларда сақланадиган конструкторлик хужжатларининг маълумотлар базасидан фойдаланилади. Қарорлар кўп вариантли бўлиши мумкин ва улар малакадан келиб чиққан ҳолда шаклланади.

Автоматлаштирилмаган анъанавий лойиҳалаш:

- Қўл орқали;
- 2 ўлчамлик дастурларнинг чизмаларидан фойдаланилган ҳолда.

Ушбу ҳолатда штампларни лойиҳалашнинг тезкор услуби мавжуд:

- Элементларни типавий конструкцияларидан фойдаланиш;
- Детал контури, чизиқлар ва асбоб контури киритиладиган штампларнинг яримтайёр чизилган бланкалардан фойдаланиб;
- Штампларнинг типавий блокларидан фойдаланиб.

Автоматлаштирилмаган анъанавий лойиҳалашда 2D дастурининг чизмаларидан фойдаланиб юқоридаги усуллари бирлашиб ва сезиларли даражада самарали ишлайди.

Автоматлаштирилмаган анъанавий лойиҳалашнинг камчиликлари:

1. Кўринишнинг етарли эмаслиги.
2. Модификациялашга сарфланадиган вақт.

Автоматлаштирилган лойиҳалаш деб турли босқичларда ИЧАТ (ишлаб чиқаришни автоматлаштириш тизимлари)дан фойдаланиб лойиҳалаш тушунилади. Автоматлаштирилган лойиҳалашнинг ноавтоматлаштирилган лойиҳалашдан фарқи физик моделлаштиришни математик моделлаштириш билан алмаштириш имконияти ҳисобланади.

Автоматлаштирилган лойиҳалаш ҳақида гапирилар экан, унинг икки типга бўлиш лозим: анъанавий автоматлаштирилган ва мастер-жараёнлардан фойдаланиб лойиҳалаш.

Анъанавий автоматлаштирилган лойиҳалашнинг алгоритми: [12]

1. Лойиҳалашга топшириқ олиш:
 - Заготовка ва яримтайёр маҳсулотнинг электрон модели;
 - Операция номи;
 - Материалнинг маркаси ва қалинлиги;
 - Фойдаланиладиган жиҳоз номи.
2. Заготовканинг штампдаги муқобил ҳолати.
3. Штамп йиғиш электрон файлини яратиш.
4. Штамп блоки йиғишини танлаш ва қўшиш.
5. Узел йўналиши ва уларнинг маҳкамланишининг йиғилишини танлаш ва қўшиш.
6. Ташиш элементлари ва уларнинг маҳкамланишининг йиғилишини танлаш ва қўшиш.
7. Ишчи асбоб ва унинг маҳкамланишининг йиғилишини кутубхоадан танлаш ва қўшиш, (кутубхоа мавжудлигида) ёки деталнинг электрон модели асосида уни яратиш.
8. Фиксация қилиш элементларининг тип ва формаларининг йиғилишини танлаш ва қўшиш.

9. Қисишлар ва ечувчиларнинг йиғилишини танлаш ва қўшиш, габарит ўлчамларини созлаш.
- 10.Эгилувчан элементларнинг йиғилишини кутубхоадан танлаш ва қўшиш.
- 11.Чекловчиларнинг йиғилишини танлаш ва қўшиш.
- 12.Штамп чизмасини тайёрлаш.
- 13.Чизмани тасдиқлатиш.

Ушбу усул билан штампларни лойиҳалашнинг муҳим қисми штамп блоклари ва деталларнинг улкан маълумотлар базасининг мавжудлиги.

Анъанавий автоматлаштирилган лойиҳалашга ИЧАТ мисол тариқасида миллий тизим “Компас – Штамп” хизмат қилиши мумкин: параметрлаштирилган деталлар базасидан стандарт ва стандартлаштирилган деталларининг қисмлари танланишини автоматлаштириш амалга оширилди(меъёрий маълумот билан таъминлаш). Конструкторлик қарорлар қабул қилиш жараёнини автоматлаштириш мавжуд эмас ва чекланган ҳолда лойиҳалаш дарахти кўринишида фиксация қилинади. Маҳсулотни ривожлантириш ва қисмни кесиш ҳаритасини оптималлаштириш автоматлаштирилган жараёнлари мавжуд эмас. Содда ҳисоблар бажарилиши имкони кўриб чиқилган (штампнинг боисм марказини аниқлаш).

“Компас – штамп” тизими қуйидаги натижаларга эришиш имконини берувчи “ТП ВЕРТИКАЛЬ” иловаси билан тўлдирилиши мумки:

- Технологик лойиҳалаш тезлигини ўсиши;
- Технологик хужжатларнинг сифатини кўтарилиши;
- Ишлаб чиқаришга технологик тайёргарлик муддатларини қисқариши;
- Маҳсулот тайёрланиш таннархини тезкор баҳо бериш;
- Тасдиқланган меъёрий меҳнат ва метариал сарфлардан фойдаланиш.

Бироқ ушбу илова штампларни лойиҳалашни автоматлаштиришга эмас кўпроқ технологик ҳужжатларни тайёрлашни тезлаштиришга қаратилган.

Бугунги кунга келиб штамп қисмларини яратишда энг сўнгги ва муқобил восита бу мастер – жараёнлар ва маҳсус дастурий таъминот модуллари билан ишлаш ҳисобланади. [13]

Автоматлаштирилган лойиҳалашнинг асосий вазифалари:

1. Маълумотлар базасидан танлаш, ажратиш вазифаси.
2. Формула бўйича ҳисоблаш вазифаси.
3. Геометрик вазифалар.

Кўплаб АИЧТ (автоматлаштирилган ишлаб чиқариш тизимлари) штампларни ишлаб чиқиш учун кетма–кет ҳаракатли пакетлар ва дастур модулларига эга.

Ушбу модуллар ёрдамида иш қилиш фаол майдонларнинг параметрлари унинг мавжуд қисмларини тўлдириш ёки таҳрир қилиш ҳисобига бериладиган аниқ компонентлардан ташкил топган штампнинг шаклланишига олиб келади. Муҳандис – конструктор прототипларнинг кутубхоаси билан ишлаётганда турли фирмалар каталоги асосида шаклланган типавий компонентлар жадвалидан конструктив деталлар ва элементларни танлаш имкониятига эга бўлади. Мастер жараёнларда қўлланиладиган қатъий алгоритмлар маълум маҳсуслаштирилган корхонларда фойдаланиладиган автомалаштириш ва механизациялаштириш воситалари бўлган жиҳозларга мўлжал қилинган. Фойдаланувчи ва дастур ўртасидаги диалог ушбу компаниялар лойиҳалаш маданиятига мос тарзда яратилган.

АИЧТ сифатида мураккаб штампларни Logopress лойиҳалашга йўл қўядиган листли штамплаш операциялари бўлган ажартувчи амаллар (қирқиш, тешиш)ни ва шакллантирувчи амаллар (букиш, чўзиш)ни бажарадиган маҳсуслаштирилган модул штампларни моделлаштириш учун қўлланиладиган SolidWorks дастурий мажмуаси намоён бўлади. Logopress таркибига бир бирини тўлдирадиган кетма-кет учта модул киради:

разверткаларни куриш, шатмпнинг ишчи худудини шакллантириш, шатмпни фазовий компоновкаси. Ушбу модулдан муҳандис – конструктор фойдаланаётганда шатмпларни ишлаб чиқишнинг тайёр алгоритмидан, лойиҳалашнинг махсус асбоблари, шунингдек турли фирмаларнинг каталогидан бўлган стандарт компонентлар кутубхоасидан фойдаланади. Logopress етказиб берилаётган материаллар кутубхоасини ўзгартириш имконини беради. Шатмплар қисмларини конструкциялаётганда Logopressдан фойдаланиш конструкторга шатмплар операцияларини компоновка қилиш, заготовкани лойиҳалаш билан боғлиқ хатоликлардан қочиш, шунингдек шатмпни лойиҳалашга сарф бўлган вақтни бир баробаргача қисқартириш, ҳисоб китоблар ва детал разверткасининг моделини тайёрлаш имконини беради.[13]

CATIA дастурий таъминотининг DieToolDesign иловаси аниқ бир тасма учун шатмпни лойиҳалаш имконини беради. Илова шатмпни яратиш ва таҳрир қилиш воситаларини, шунингдек қирқиш пуансонларни лойиҳалаш воситаларини ўз ичига олади. DieToolDesignда пуансонларни, ушлагичларни, плунжерларни, пружиналарни ва бошқа шатмп компонентларини яратишга имкон берадиган стандарт компонентлар каталоглари билан ишлаш имкони мавжуд.[13]

Шатмпларни лойиҳалаш учун кенг қўлланиладиган дастурий мажмуалардан бири Siemens PLM Softwareдан NX тизими ҳисобланади. Ушбу дастурий мажмуанинг 9.0 версиясида Шатмпларни лойиҳалаш учун бир нечта махсуслаштирилган иловалар мавжуд:

- Тугалланган 3D деталда текис полоса ҳосил қилиб шатмпларни кетма–кет ҳаракатда лойиҳалаш учун асбобларни намоён қиладиган “Лойиҳалаш мастери ШПД” иловаси;
- Шатмпларни лойиҳалаш ва шатмпнинг ишчи жараёни учун асбобларни ўз ичига оладиган “Шатмпларни лойиҳалаш” иловаси;
- Шатмп элементларини лойиҳалаш учун асбобларни намоён этадиган “Шатмп элементларини лойиҳалаш” иловаси;

- “Штамп элементларини лойиҳалаш” иловаси асосида штампларнинг силжишида симуляция қилиш учун асбобларни ўз ичига олган “Штампни назорат қилиш” иловаси;
- Тўлиқ ҳажмли деталларда текис заготовка ҳосил қиладиган яхлит штамплар, йиғма штамплар, автомобил штамплар ва кетма кет ҳаракатлар штамплари учун асбоблари мавжуд бўлган “штампларни лойиҳалаш мастери” иловаси.

“Штампларни лойиҳалаш мастери” иловасида битта ойнада штамплашнинг бутун жараёни учун штампни лойиҳалаш имконини беради, ўз навбатида оқимли автомат линияларда штампларни лойиҳалаш учун NX тизимининг бошқа иловаларига тушади.

Листли штамплаш ЛАТ жараёнлари бозорида катта миқдорда дастурий маҳсулотлар келтирилган. Уларнинг ҳар бири лойиҳалаш жараёнини тезлаштириш ва меҳнатни қисқартириш имконини берадиган ўзининг асбоблари ва муҳим томонларига эга.

Листли штамплаш ИЧАТ жараёнларини катта бўлмаган бир қатор белгилари бўйича синфланади:

- 1) Модел функциялари қаторини ёритиш имкони;
- 2) Мастер жараёнлар мавжудлиги;
- 3) Лойиҳалаш ишлари ҳажми ва ташкилот даражаси;

Кўрсатиб ўтилган белгилар ЛАТни кўп шаклларини батафсил ёритишга етарли эмас. Кўп позициялик штамплаш автоматлаштирилган лойиҳалаш иловаларида ҳисобга олиниши лозим бўлган қатор муҳим томонларига эга.

ЛАТнинг кўп позициялик штамплашга мосланувчанлик хусусиятлари:

1. Технологик моделни таҳлил қилиш имкони.
2. Листли заготовка дастлабки шаклини ҳисоблаш имкони.
3. Мухсушлаштирилган операциялар ёрдамида штамплаш ўтишларини куриш имкони.

4. Лойиҳалашда букиш ва фланецлаш операциясида қирқимни олиш имкони.
5. Чўзиш ўтишларини қуриш имкони.
6. САЕ – модулини мавжудлиги.
7. Листли металлдан тайёрланган моделлар билан ишлаш имкони.
8. Штамплаш технологик ўтишлар кетма кетлигини шакллантириш имкони.
9. Параметрлар ва жиҳозлар хусусиятларини белгилаш имкони.
10. Стандарт материаллар кутубхона базасининг мавжудлиги ва уни тўлдириш имконияти.
11. Чўзиш ўтишининг геометрияси асосида штампнинг ишчи қисмларини қуриш имкони.
12. Маҳсус операциялар ёрдамида штамп деталларини қуриш имкони.
13. Штампнинг стандарт детал ва узеллар кутубхонасининг мавжудлиги ва уни тўлдириш имконияти.
14. Модел геометрияси ёки унинг ўтишлари асосида стандарт деталларни лойиҳалаш имкони.
15. Маълум жиҳозлар учун штампларнинг стандарт пакетлари (блоклар) кутубхоасининг мавжудлиги ва уни тўлдириш имконияти.
16. Пакет (блок) асосида штамп қуриш имкони.
17. Чизма яратиш имконияти.
18. Спецификация тузиш имконияти.
19. Кинематик операция ўтказиш имкони.

IBM SPSS Statistics дастурий маҳсулот ёрдамида омиллик таҳлилининг муҳим компоненти методи билан олиб бориладиган чуқур тадқиқотлар ўтказилгандан кейин АЛТнинг қуйидаги 5 та асосий типларига ажратиш мумкин:[14][15]

1. Маҳсулотни АЛТ ва штамплаш ўтишларни қуриш. Ушбу АЛТ якуний элементлар методидаги штамплаш жараёнининг Муҳандислик таҳлили топшириқларини ечиш учун асбобларнинг кенг спекторига эга. Хусусан,

улар маҳсулот геометрияси ёки яримтайёр маҳсулот асосида заготовка генерацияси учун асбобларга эга. Бироқ, АЛТнинг бундай типларида конструкторлик топшириқларни ечиш имкони мавжуд эмас. Иловаларда якуний чўзиш геометриясидан узоқлашиб оралиқ чўзиш ўтишларини куриш имкони йўқ. Бу каби тизимлар кетма-кет ва кўппозиционлик штамплash жараёнларини лойиҳалаш учун қўлланилади. Чўзиш ўтишларини яратиш учун тўлдириш имконияти, технологик жараённинг шаблонлар компоновкаси ва жиҳозлар, асбоблар материаллари маълумотлар базаси мавжудлиги таъкидлаб ўтилади.

2. Технологик жараён АЛТ. Ушбу АЛТ чўзиш ўтишларини куриш ва технологик жараён параметрларини бериш учун қўлланилади. Пресснинг штампларо муҳити, штамплash босими, автоматлаштириш воситаси параметрлари, штамплash ўтишларининг кетма-кетлиги каби параметрларини бериш ёрдамида штамплash операциялари ёки полосанинг параметрларини моделлаштириш имкониятини беради. Юқорида кўрсатиб ўтилган параметрлар автоматлаштирилган ҳисоб генерацияси учун қўлланилади. Кетма-кет штамплash методи билан ишлаб чиқариладиган думалоқ деталлар ўтишларини куриш учун модуллар мавжуд. Илова типавий узел ва деталларнинг маълумотлар базасига эга эмас. Қатор функциялар учун мастер жараёнлар яратилган, масалан, полоса куриш учун. Бироқ, кўппозиционлик штамплash учун ўтишларни яратиш мастер жараёнлар мавжуд эмас. Технологик жараён АЛТи жиҳозга параметрларни бериш, штампнинг ишчи қисмлари ҳаракатининг йўналиши, технологик жараён шаблонларини компоновка қилиш имконияти мавжуд бўлган материаллар кутубхонасига эга.
3. Жиҳоз АЛТи. Ушбу АЛТда штамплар ва уларнинг узелларини куриш функциялари намоён бўлади. Уларда штампнинг ишчи қисмларини яратишнинг бир нечта усуллари мавжуд. Шунингдек, ушбу гуруҳга штамплар учун стандарт деталлар ва узеллар каталоглари мансуб. Кўпроқ ушбу иловалар АЛТ бошқа ишлаб чиқувчиларнинг

тизимларини тўлдиради. Кетма-кет штамплаш жараёниларини лойиҳалаш учун штамплар пакети тақдим этилган. Бироқ, кўппозицияли штамплаш учун типавий пакетлар йўқ.

4. Маҳсулот геометриясини АЛТ, чўзиш ўтишларини қуриш, технологик жараёнларни ва жихозларни лойиҳалаш. Ушбу АЛТ технологик жараён ва жихозларни лойиҳалашнинг тўлиқ терилган функцияларни ўз ичига олади. Уларда шунингдек штампнинг баъзи деталларини лойиҳалаш учун иловалар мавжуд. АЛТнинг ушбу типи стандарт деталлар ва узеллар пакет шаблонлари, шунингдек, ишчи қисмларни моделлаштиришнинг турли воситалари кутубхоаси мавжуд. Кўриб чиқилган АЛТда типавий штамплар, шунингдек қирқиш штампларини лойиҳалаш учун махсус асбоблар йўқ. АЛТнинг ушбу типига кўпўтишлик чўзишни моделлаштириш имконияти тўлиқ амалга оширилмаган. САЕ – модулини қўллаш бир қадамли таҳлил ва заготовка генерацияси билан чегараланган. Аксарият функциялар учун локал мастер-жараёнлар мавжуд. Кинематикани моделлаштириш учун буйруқлар (командалар) мавжуд: чиқинди йўқотилиши, автоматлаштирилиши, операциялар бўйича чўзиш ўтишини силжиши, грейфер мосламаларининг ҳаракати, штампларни очилиш ва ёпилишга текшириш. Бундан олдинги айтиб ўтилган АЛТ маълумотлар базасидан ташқари АЛТнинг ушбу типига стандарт штамп блоклар ва узеллар маълумотлар базаси мавжуд.
5. Ёрдамчи операциялар АЛТи ва технологик жараёнлар параметрлар созуламалари. Ушбу АЛТлари технологик жараёнлар созуламалари (кенглик ва материал тасма), бир дона маҳсулот таннархини ҳисоблаш, жихозни ҳусусиятини бериш ва кўплаб бошқа хил фарқлари билан ажралиб туради. Ушбу АЛТ типига ҳеч қандай умумий белгига эга бўлмаган турли ёрдамчи иловалар киради.

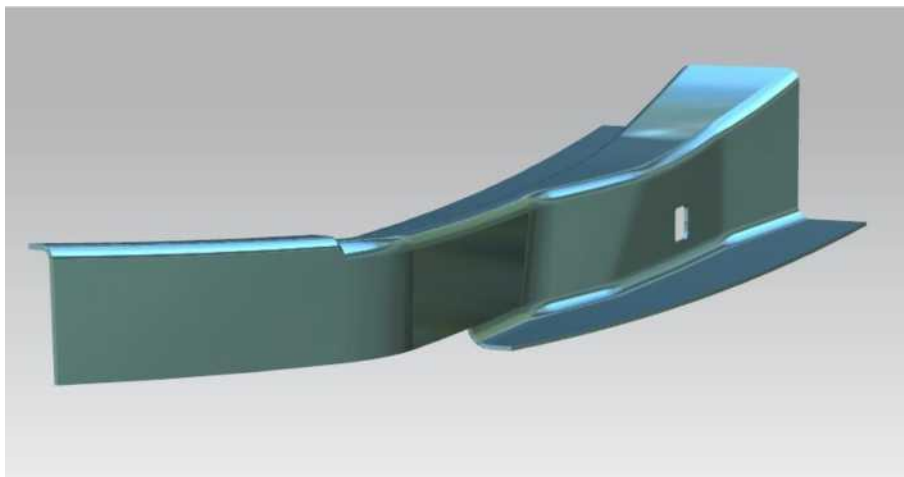
Кўп позицияли штампларнинг жихозини қуриш ва технологик жараёнларни лойиҳалаш учун замонавий АЛТлар технологик

жараёнларни ишлаб чиқиш усули, мастер-жараёнларни ва жихозини ўзига олдиға, параметрлаштириш, типавий узел ва деталларнинг маълумотлар базасини яратиш имконияти, лойиҳалаш жараёнини сезиларли даражада тезлаштиришга йўл қўядиган иловаларни яратишга йўналтирилган.

II БОБ ТАДҚИҚОТ МЕТОДИКАСИ ВА ИШНИНГ АМАЛИЙ ҚИСМИ.

2.1 “Енгил автомобил орқа эшикнинг пастки ўнг/чап панеллар бирлаштиргичи” деталининг тайёрланиш технологик жараёни 96846284_004 UNE деталининг электрон моделини “Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” ва “Штампларни лойиҳалаш ” иловасида уларнинг технологик ўтишлар схемасини яратиш

Автоматлаштирилган линиялар учун штампларни тезкор лойиҳалаш методини ишлаб чиқиш 96846284_004 UNE“ Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” детали учун штампларни ишлаб чиқиш мисолида амалга оширилади (2.1-расм).



2.1-расм 96846284_004 UNE“Орқа эшикнинг пастки ўнг панеллар бирлаштиргичи” детали

96846284_004 UNE“Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” детали қалинлиги 0.8 мм бўлган Сталь 45 СКД-11 пўлатидан тайёрланади.

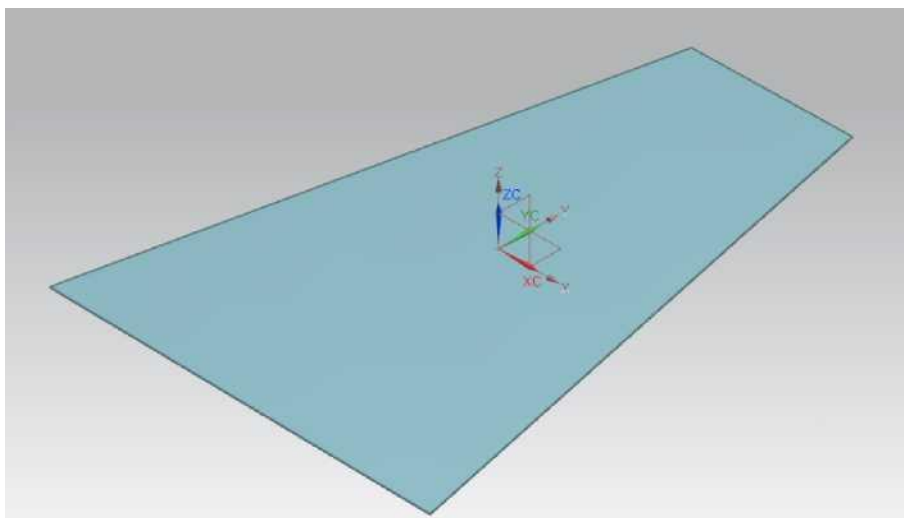
Орқа эшик ўнг ва чап пастки панеллар бирлаштиргичи симметрик акс кўринишли ҳисобланади, шунинг учун уларнинг тайёрланишида штампланинг жуфтланган технологияси қўлланилади.

Штампланинг жуфтланган технологияси қуйидагиларга имкон беради:[16]

- Ҳар иккала акс кўринишли детални бир комплект штамп қисмидада тайёрлаш;
- Ишлаб чиқаришни енгиллаштириш
- Штамп қисминини лойиҳалаш сарфини камайтириш;
- Меҳнат унумдорлигини оширади;
- Металлдан фойдаланиш коэффициентини оширади.

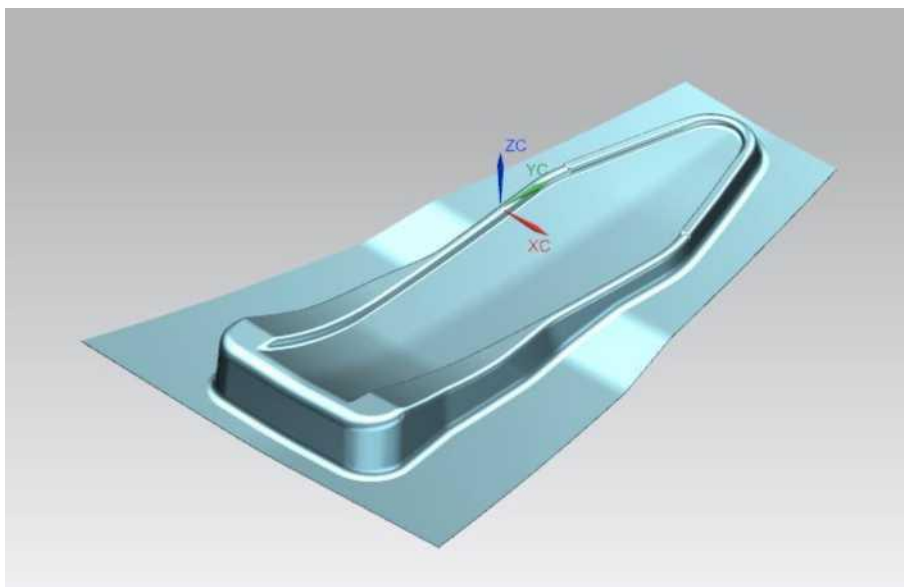
“Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” деталини тайёрлашда технологик жараён олти та операциядан иборат:

1. Заготовкларни кесиш. Ушбу операцияда рулондан кесиб олиш амалга оширилади (2.2-расм).



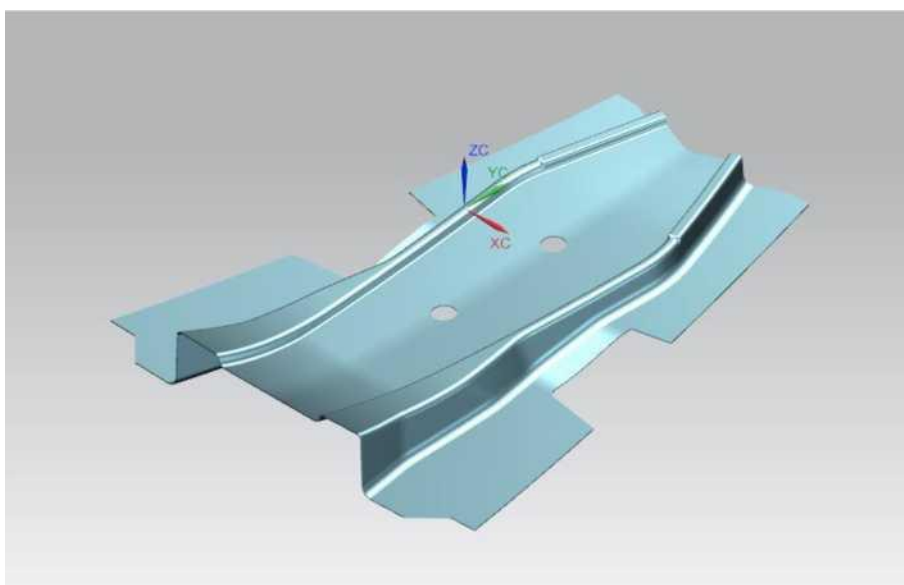
2.2-расм “Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” детали учун дастлабки яримтайёр маҳсулот (дастлабки заготовка)

2. Чўзиш. Ушбу операцияда иккита симметрик деталларни чўзиш амалга оширилади. Бу ерда детал шакллантирилади (2.3-расм).



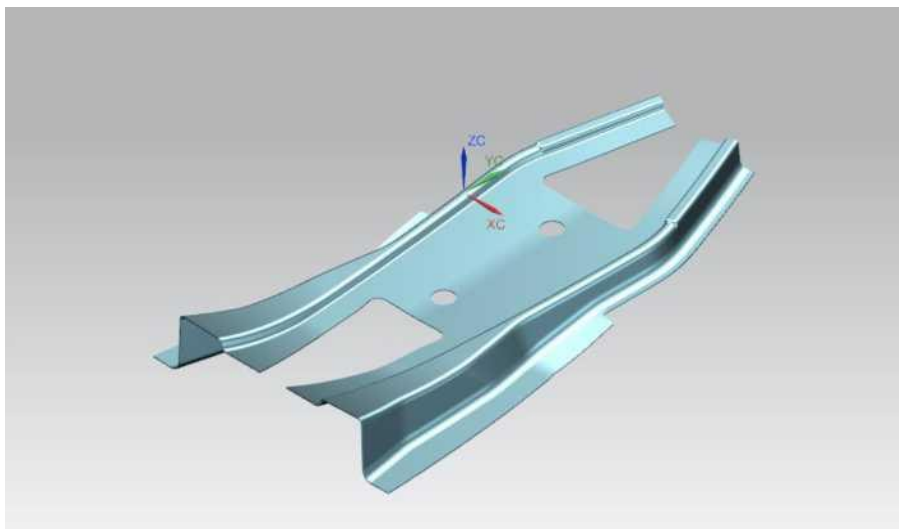
2.3-расм “Чўзиш” операциясидан кейинги ҳолат “Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” детали тайёрланиши учун яримтайёр маҳсулот.

3. Биринчи кесиш ва тешиш. Ушбу операцияда чўзишдан ҳосил бўлган яримтайёр маҳсулотни кесиш амалга оширилади, шунингдек навбатдаги операциялар учун позицияланишда тутиб турувчи диаметри 6 мм бўлган иккита технологик тешик очилади (2.4-расм).



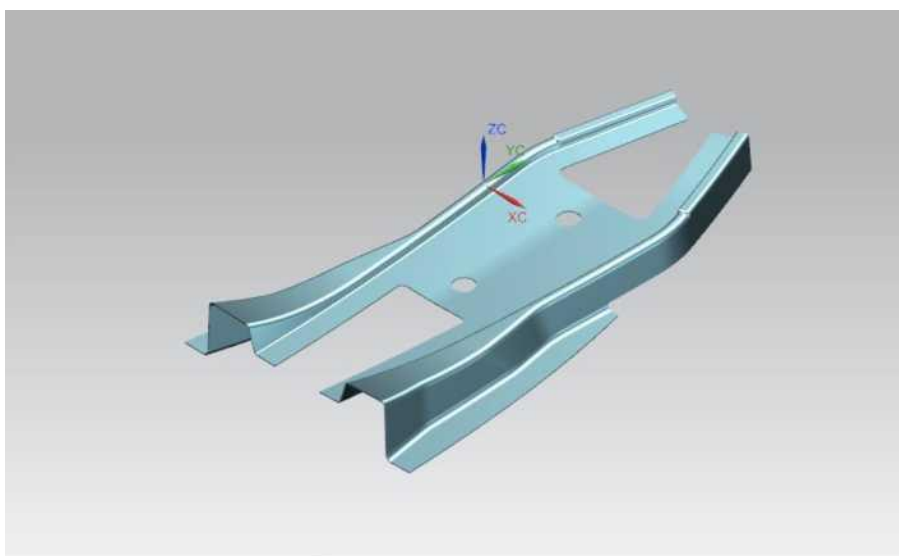
2.4-расм “1 – кесиш” операциясидан кейинги ҳолат “Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” детали тайёрланиши учун яримтайёр маҳсулот.

4. Иккинчи кесиш. Ушбу операцияда бўлажак деталл контури бўйлаб иккинчи кесиш амалга оширилади (2.5-расм).



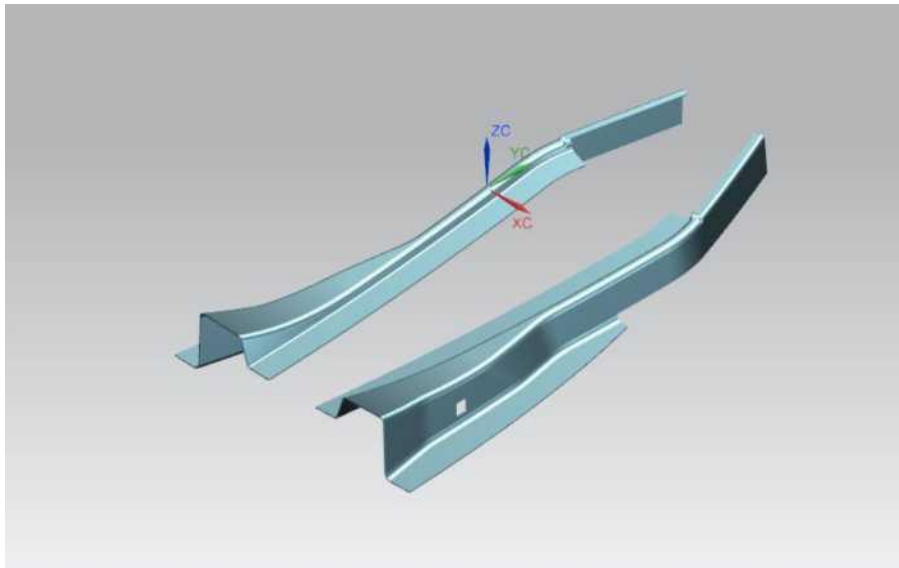
2.5-расм “2-кесиш” операциясидан кейинги ҳолат “Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” детали тайёрланиши учун яримтайёр маҳсулот.

5. Тўғрилаш (правка). Ушбу операцияда яриматайёр маҳсулотда тўғрилаш операцияси амалга оширилади, бўлажак деталларнинг охирги шакли яратилади (2.6-расм).



2.6-расм Тўғрилаш операциясидан кейинги ҳолат “Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” детали тайёрланиши учун яримтайёр маҳсулот.

6. Кесиш ва қирқиш. Ушбу операцияда яримтайёр маҳсулотнинг бир вақтда иккита тайёр маҳсулотга ажратилади, шунингдек ҳар бир тайёр маҳсулотнинг ён қисмида тешиklar очилиши (2.7-расм).

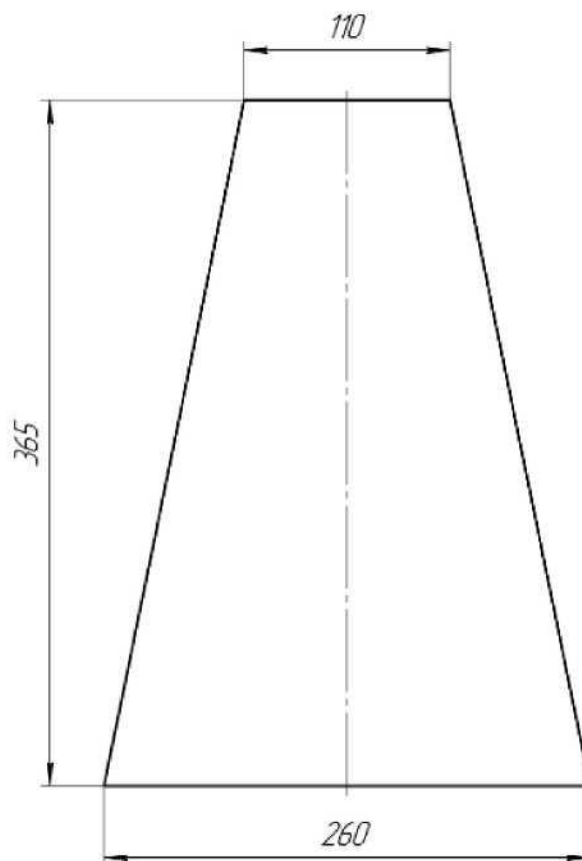


2.7-расм “кесиш ва тешик очиш” операциясидан кейинги ҳолат “Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” детали

Штамплашнинг кучлари энергиясини аниқлашда маълум ҳар бир операция учун зарурий юклама ва ишларни аниқлаш ҳисобланади. Кўп позициялик пресс автоматлар қўлланилаганда ушбу Дастгоҳда операция учун юклама ва ишни йиғиндисини аниқлаш зарур.

2.2 “Заготовкани кесиш” операциясининг параметрлари ҳисоби.

Ушбу операцияда бир хил трапециясимон заготовкани тасмадан чиқиндисиз кесиш амалга оширилади (2.8-расм). тасма кенглиги заготовка узунлигига мутаносиб. Бурилувчи пичоқли кесувчи пресс қўлланилади. Ўз навбатида кесиш контури узунлиги 373 мм бўлган тўғри чизиқни ташкил қилади (ушбу ўлчов 20 – моделлаштиришда аниқланган).



2.8-расм “Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” детали учун заготовка ўлчови

Контур бўйича кесиш юкламаси:

$$P = K \cdot L \cdot S \cdot a_{\text{ср}} = 1,2 \cdot 373 \cdot 0,8 \cdot 29 = 10384 \text{ кгс} = 104 \text{ кН}$$

$$L = 372,63 \text{ мм};$$

$a_{\text{ср}} = 29 \text{ кгс/мм}^2$ – кесиш қаршилиги;

$S = 0,8 \text{ мм}$ – материал қалинлиги;

$K=1,2$ -коэффициент.

Қисил юкламаси

$$P_{\text{пр}} = k_{\text{пр}} \cdot P \cdot n,$$

Бу ерда;

$$k_{\text{пр}} = 0,1,$$

$n = 1$ – кесиш чизиғи миқдори;

$$P_{\text{пр}} = 0,1 \cdot 10384 \cdot 1 = 1038 \text{ кгс} = 10,4 \text{ кН}$$

Кесиш кучи йиғиндиси:

$$P_{\Sigma} = P + P_{\text{пр}},$$

$$P_{(\text{оп1})} = 10384 + 1038 = 11422 \text{ кгс} = 114,2 \text{ кН}$$

Иш қуйидаги формула билан ҳисобланади

$$A = x \frac{PS}{1000}$$

бу ерда $x - x = \frac{P_{\text{ср}}}{P}$ ($P_{\text{ср}}$ қирқишнинг ўртача босими), нисбатидан

аниқланган коэффициент 7 [1] жадвалдан танланмиз;

$$x = 0,7 \dots 0,65;$$

P – ушбу операция юкламаси (босими) $P = 11422 \text{ кгс}$.

$$A_{(\text{оп1})} = 0,7 \cdot \frac{11422 \cdot 0,8}{1000} = 6,4 (\text{кгс} \cdot \text{м}) = 0,64 \text{ кДж}$$

2.2.2 «Чўзиш» операцияси энергокучлар параметрларини ҳисоблаш

Чўзиш юкламаси маҳсулот туби атрофида ён деворларининг узилиши учун чўзишнинг мумкин бўлган энг юқори юкламаси зарурийлигидан оз бўлиши керак деган шартдан ҳисобланади. [1]:

$$P \leq L \cdot S \cdot \sigma_p$$

P – чўзиш юкламаси;

L - маҳсулот периметри; $L=938 \text{ мм}$;

σ_p - парчаловчи кучланиш;

$$\sigma_p = (1,1 \dots 1,2) \cdot \sigma_b$$

σ_b - мустаҳкамлик чегараси;

$$\sigma_b = 34 \text{ кгс/мм}^2 = 340 \text{ МПа};$$

$$P \leq 938 \cdot 0,8 \cdot 34 \cdot 1,2 = 30616 \text{ кгс} = 306 \text{ кН}$$

Қисиш юкламаси:

$$Q = Fg$$

$$P_{\text{пр}} = 0,15 \cdot P = 0,15 \cdot 306 = 45,9 \text{ кН}$$

$$P_{(\text{оп2})} = P + P_{\text{пр}} = 306 + 45,9 = 352 \text{ кН}$$

Иш қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$A = \frac{CP_h}{1000}$$

C – тажрибавий маълумотга қараб коэффициент катталиги-0,6...0,8,

$C = 0,7$ ни қабул қиламиз;

h – чўзиш чуқурлиги; $h = 37$ мм.

$$A = \frac{0,7 \cdot 30616 \cdot 37}{1000} = 793 (\text{кгс} \cdot \text{м}) = 8 \text{ кДж}$$

Қисиш ишини қуйидаги формула орқали топилади:

$$A = P_{\text{пр}} \cdot H$$

H - қисиш ходи; $H = 40$ мм.

$$A_{\text{пр}} = 4590 \cdot 40 = 183600 (\text{кгс} \cdot \text{мм}) = 2 \text{ кДж}$$

Ушбу операция иши:

$$A_{(\text{оп}2)} = A + A_{\text{пр}} = 8 + 2 = 10 \text{ кДж}$$

«Кесиш 1 чи ва тешиш» операцияларининг параметрларини ҳисоблаш.

Кесиш юкламасини қуйидаги формула орқали топилади:

$$P = L S \sigma_{\text{ср}} = 848 \cdot 0,8 \cdot 29 = 19674 \text{ кгс} = 197 \text{ кН}$$

L - кесилаётган контур узунлиги.

Пуансондан ечиш юкламаси:

$$P_{\text{сн}} = k_{\text{сн}} \cdot P = 0,06 \cdot 19674 = 1180,4 \text{ кгс} = 12 \text{ кН}$$

$$P_{\text{пр}} = k_{\text{пр}} \cdot P = 0,1 \cdot 197 = 20 \text{ кН}$$

Кесишнинг умумий юкламаси:

$$P = P + P_{\text{сн}} + P_{\text{пр}} = 197 + 12 + 20 = 229 \text{ кН}$$

диаметри 6 мм лик 2та тешикни тешиш юкламаси :

$$P = \pi \cdot d \cdot S \cdot \sigma_{\text{ср}} = 2 \cdot 3,14 \cdot 6 \cdot 0,8 \cdot 29 = 875 \text{ кгс} = 8,8 \text{ кН}$$

Қисиш юкламаси P нинг 10% га тенг:

$$P_{\text{пр}} = 0,1 \cdot P = 0,1 \cdot 8,8 = 0,9 \text{ кН}$$

2.3 Жихоз танлаш, штампнинг босим марказини аниқлаш.

Прессни танлаганда қуйидаги қоидаларга таяниш лозим:[17]

- Пресснинг ползуни ходи катталиги ва унинг типи бажариладиган технологик операцияга мутаносиб бўлиши лозим;
- Пресснинг номинал юкламаси 25%и бажариладиган технологик операциянинг зарурий юкламасидан кўп бўлиши керак;
- Бажариладиган операциянинг ҳисобланган иши учун етарли даражада пресс қувватга эга бўлиши керак;
- Танланган пресс етарли даражада мустаҳкам бўлиши лозим (деформацияга кичик эгилувчан бўлиши керак), бўлувчи операциялар учун – йўналтиргичларининг юқори аниқликда бўлиши керак;
- Пресснинг ёпиқ баландлиги штамп ёпиқ баландлигида кам бўлмаслиги керак;
- Пресснинг стол ва ползунининг габарит ўлчамлари штампларни ўрнатиш ва маҳкамлашга имкон бериши керак, заготовкани узатишни, столдаги тешиklar ўлчамлари тайёр деталларни тушиб кетишини таъминлаши лозим;
- Пресс юришлари сони штамплашнинг зарурий унумдорлигига мутаносиб бўлиши керак;
- Танланган прессда зарурий маҳсус қурилмалар ва мосламалар мавжуд бўлиши лозим (буферлар, итарувчилар, узатиш механизмлари ва шунга ўхшашлар).;
- Пресс техника хавфсизлик ва меҳнат муҳофазаси талабларига жавоб бериши шарт;

Шундай қилиб прессни танлашда асосий параметрлар қуйидагилар ҳисобланади: номинал юклама, қувват, станина қаттиқлиги, юришнинг максимал катталиги, ёпиқ баландлик ва пресс столининг ўлчамлари.

Дастлаб ҳисобланган операцияларнинг умумий юкламасига қараб жихоз танланади. Пресснинг номинал юкламаси технологик операция

юкламасидан кўп бўлиши талаб қилинади. Бу пресс станинасининг кам эзилиши ва юқори қаттиқлигини таъминлаш учун керак, ўз навбатида эса асбоб чидамлилигига керак. Пресс номинал юкламаси захираси қалинроқ заготовка ёки ёпишиб қолган заготовкalar тушиб қолганда синишларни олдини олади.

Штампланининг ҳисобланган юкламалар йиғиндиси 1.7 МНга тенг. Пресс зарур номинал юкламаси қуйидаги формуладан аниқланади:

$$P_{\text{ном}} = 1,25 \cdot P_z = 1,25 \cdot 1,7 = 2,125 \text{ МН}$$

Пресснинг қолган хусусиятларини ҳисобга олмаган ҳолда фақат юкламага қараб танланилса, қуйидаги пресснинг юкламаси ортиб кетиш ҳолатларига олиб келиши мумкин:

- Пресс йўл қўйилган юкламагача юкланган, натижада фал деформацияси, пресснинг бузилишига олиб келади;
- Пресс қуввати бўйича юкланган, лекин йўл қўйилган юклама бўйича юкланмаган, натижада электродвигателни ишдан чиқиши юзага келувчи тўхталиш ва маховикни айланиш частотасининг кескин пасайишига олиб келади.

Прессни танлашда муҳим параметрларидан бири унинг юриши баландлиги ҳисобланади. Пресс юриши – кривошипни битта айланадан келиб чиқувчи пресс ползуни ҳаракати тепа ва пастга бўлади. Пресс унумдорлиги вақт бирлигига юришлар сони бўйича ўлчанади. Пресс юриш катталиги – ползуннинг бир йўналишда босиб ўтган йўли. Пресс ходи катталиги чўзиш ва букиш операциялари катта юриш талаб қилганлиги учун пресс танлаганда жуда муҳим. Чўзишда заготовкани ўрнатиш ва тайёр детални бўшатиш қулайлигини таъминлаш учун пресс юриш катталиги чўзиш катталигидан 2.5-3 марта кўп олинади.

Пресс танлаётганда штамп босими маркази билан ползун ўқи марказлари мос тушмаслигидан қочиш лозим. Бундай ҳолларда штампнинг юқори қисми ва пресс ползуни билан ён томонги жойидан қочишга олиб келувчи чертиб юбориш ҳосил бўлиши мумкин.

Пресснинг горизонтал қаттиқлиги ползун йўналтиргичининг конструкциясига боғлиқ. Замонавий пресс автоматларда роликли йўналтиргичлар билан ва аниқ назорат қилувчи қурилма билан таъминланган саккизта йўналтирувчи юзалар мавжуд. Ушбу прессларда ползуннинг ён томони вибрациялари сезиларли даражада пасайтирилган, сезиларли даражада штампнинг йўналтирувчи колонкаларини юклайди ва штампларни юқори чидамлилигини олишга имкон беради.

Кўп позицияли пресс автоматларни танлашда прессдаги позициялар миқдори технологик жараёндаги операциялар миқдоридан кам бўлмаслигини ҳисобга олиш керак. 96846284_004 UNE“Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” деталини тайёрлашда штамплар учун 5 та позициядан кам бўлмаган пресс автомат керак.

Танланган пресс автомат ҳарактеристикалари технологик ҳисоб-китоб кўрсаткичларига муносиб.

FT2-60 пресс автомати 4 устунлик 7 позициялик ва қуйидаги рулонлик материални узатиш ва доналик заготовкларни учун ёрдамчи механизмлардан ташкил топган:

- Айлантирувчи юритма қурилмаси;
- Тўғри қурилма;
- Валикли узатиш;
- Вакуумли ушлаш билан доналик заготовкларни узатиш механизми.

Асос, 4 устун ва каллак, ўзаро тортилган 4 шпилькалардан таркиб топган пресс станинаси ажраладиган.

Пресс автоматик тарзда бир позициядан иккинчи позицияга линейка ёрдамида узатилувчи рулонлардаги тасмаларга ва доналик заготовкларга ишлов бера олади.

Узатиш кесим йўналиши бўйлаб позициялар аро яримтайёр маҳсулотни ва заготовкани ҳаракатлантиради ва пресс автоматни универсал қилувчи узкоординатали узатишга ўтишни амалга ошириш

имконини беради.

Донали заготовкани штамплар учун FT2-110 пресс автомати таркибига қуйидаги қурилмалар киради:

Пресс автомат таъминланган:

- Штамп алмаштириш операциясини тезлаштириш ва пресс олдида итариш учун силжувчи штамп ости плита билан;
- Чўзиш ва итариш учун штамплар ёстикчалари;
- Юқори итарувчилар;
- Сақловчи чекланишлар ва б.

Блоклайдиган қурилмалар пресснинг ишончли ва авариясиз ишини таъминлайди.

Линиялар ишида ёруғлик сигнализация хатоликларни ва авариялик ситуацияларни тезкор аниқлашни таъминлайди.

Штамплар босим марказини аниқлаш.

Кўп позициялик штамплар учун штамп босими маркази жойлашуви катта аҳамиятга эга. Барча штамплар пресс автоматнинг битта ползунида фиксация қилингани ва ягона штамп ости плитасига ўрнатилгани учун штамплар босими маркази муҳим. Агар штамплар босими пресс босими марказидан сезиларли даражада йироқда бўлса, зазорларнинг симметрикмаслиги, йўналтиргичларнинг муддатдан илгари ейилиши, ишчи қисмларнинг кесувчи қирраларининг тез ўтмаслашиши, қайта созлашга мажбур бўлишга олиб келади.[18]

Штамплар босими марказини аниқлаш учун иккита усул қўлланилади: аналитик ва график. Ушбу ишда штамплар боисимининг марказини аниқлашда аналитик усулдан фойдаланилган. Ушбу усул нисбатан бир хил ўқдаги тенг қийматли бир нечта кучлар с моментининг тенглигига асосланади. Деталлар бир қаторда жойлашганда штамп босими марказининг битта координатаси – Х координатасини аниқлаш кифоя

$$X = \frac{P_1 \cdot a + P_2 \cdot b + P_3 \cdot c + P_4 \cdot d + P_5 \cdot e}{P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5}$$

$P_1=352$ кН – “Чўзиш” операцияси юкламаси;

$P_2=241.4$ кН – “1 кесиш ва тешиш” операцияси юкламаси;

$P_3=265$ кН – “2 кесиш” операцияси юкламаси;

$P_4=752$ кН – “Тўғрилаш(правка) операцияси юкламаси;

$P_5=78$ кН – “Қирқиш ва тешиш” операцияси юкламаси; а, b, c, d, e – қабул қилинган ўқ (ёрдмчи)дан Y операция ўқигача мутаносиб бўлган масофа; $a = 1035$ мм; $b = 1535$ мм; $c = 2035$ мм; $d = 2535$ мм; $e = 3035$ мм.

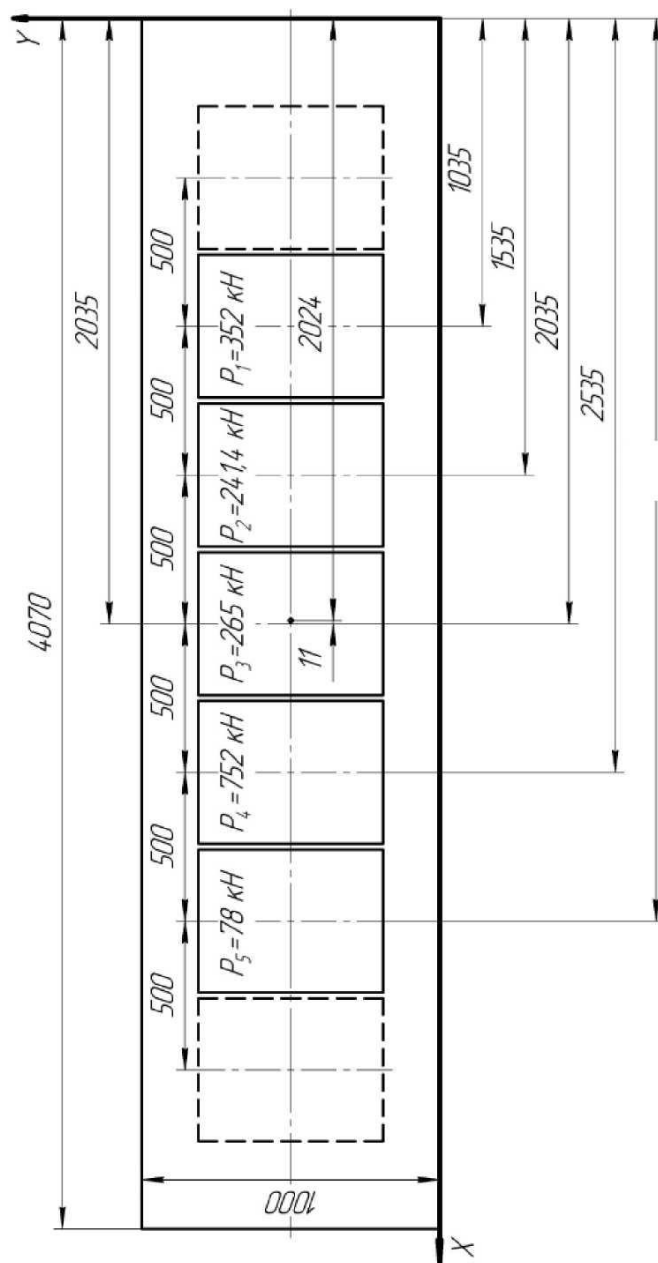
a, b, c, d, e, ҳисобдан қабул қилинган, бешта штамп ости плитасининг марказий қисмида жойлашган бўлади, яъни 2, 3, 4, 5 ва 6 позицияларида.

Маркази ползун босими маркази билан мос тушувчи X ва Y нинг ҳисоблаш нуқтаси штамп ости плитасининг вертикал қирралари қабул қилинган.

$$X = \frac{352 \cdot 1035 + 241,4 \cdot 1535 + 265 \cdot 2035 + 752 \cdot 2535 + 78 \cdot 3035}{352 + 241,4 + 265 + 752 + 78} = 2024 \text{ мм}$$

Штамп ости плитасининг узунлиги 4070 мм ни ташкил қилади, ползун босими маркази штамп ости плитаси торецидан 2035 мм масофада жойлашган. Ўз навбатида, пресснинг марказий ўқидан 11 мм га қочишни қабул қиламиз (2.8 расм).

Агар ҳисоблашдан кейин штамп ва пресснинг босим маркази тарқалишининг натижалари қониқтирмайдиган тарзда топилганда эди, унда FT2-60 пресс автомат 7 ишчи позицияга эга, тавсифланаётган технологик процессда улар 5та бўлгани учун бир нечта штамплар орасида бўш позиция қолганда (салт операция штамп) вариантлар учун қайта ҳисоблаш имкони туғилган бўлар эди. Салт операциялар қўшилиши операциялар кетма-кетлигини ўзгартирмас эди ва унумдорликка ҳеч қандай таъсир ўтказмас эди.

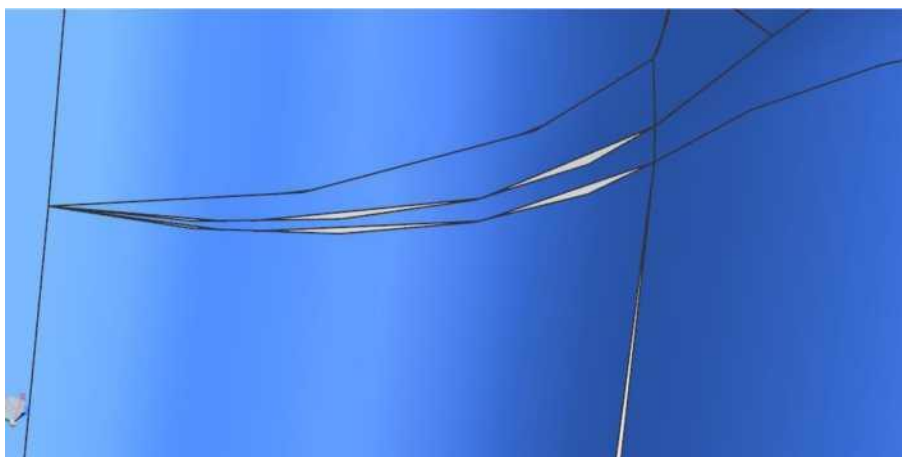


2.8-рasm. Штамплар босими марказини аниқлаш

Электрон моделларнинг геометриясини анализ қилиш, нуқсонларни бартараф этиш. Маҳсулотни бошланғич геометрияси ва уларнинг оралик ҳолати САТІА тизимида қурилган ва ўзи билан бирга юзалар терилмасини намоён қилди. Уни NX тизимига таржима қилиш учун (импорт-экспорт) форматидаги конвертация талаб қилинди. Бир форматдан бошқага импорт қилинаётган пайтда модел геометриясида баъзи нуқсонлар келиб чиққан, айнан:

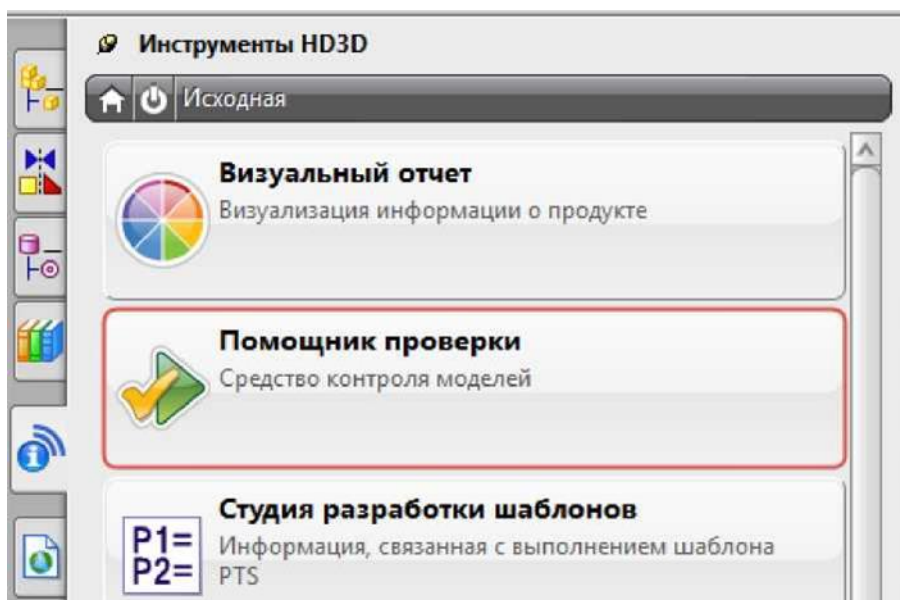
- Маҳсулотнинг баъзи қирралари бир-бирига тегинишдан тўхтади;
- Бир қиррани иккинчи қиррага устма-уст тушиши содир бўлди.

Ушбу номутаносиблик геометриялар яқинлашувида содир бўлди ва моделнинг ўтишида мураккаб фазовий жойларида кузатилди (2.9-расм).



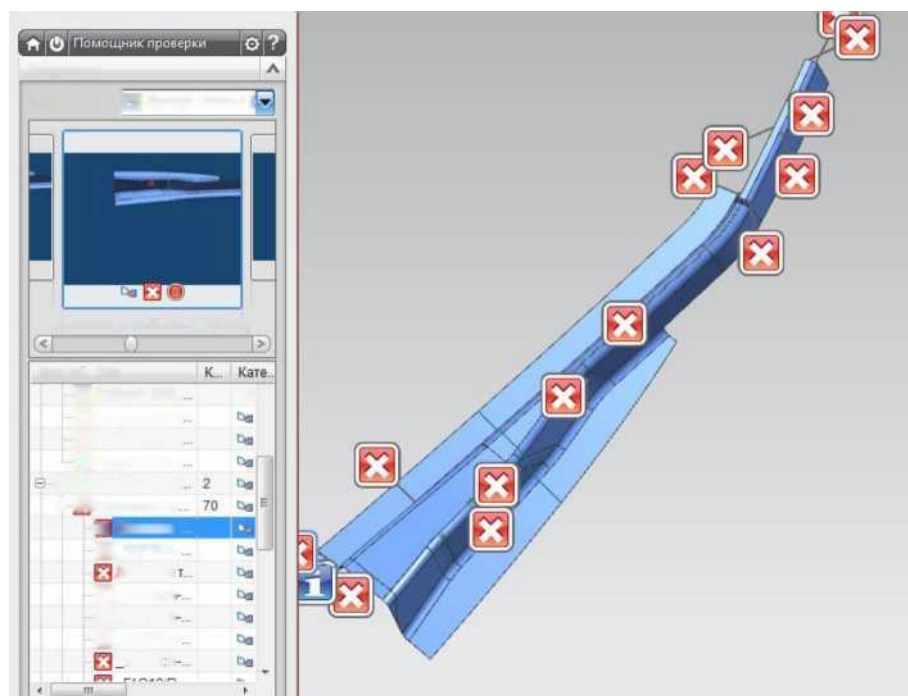
2.9-расм. Масштаб қилинган модел

Электрон модели барча тавсифланганларини кўрсатиш учун геометриянинг текширилишини ўтказиш зарур эди. Текширув ўтказиш учун “Текширув ёрдамчиси” функцияси қўлланилади. Моделларни назорат қилиш воситаси NX тизимининг “HD 3D асбоблари” иловаси ҳисобланади (2.10-расм).[19]



2.10-расм “HD3D асбоблари” иловаси.

Ушбу иловада маҳсулот геометрияси ва унинг элементлари танланган. Натижада NX тизими текширувдан ўтмаган қирраларнинг ҳисоби ва критерияларини чиқарди (2.11-расм).

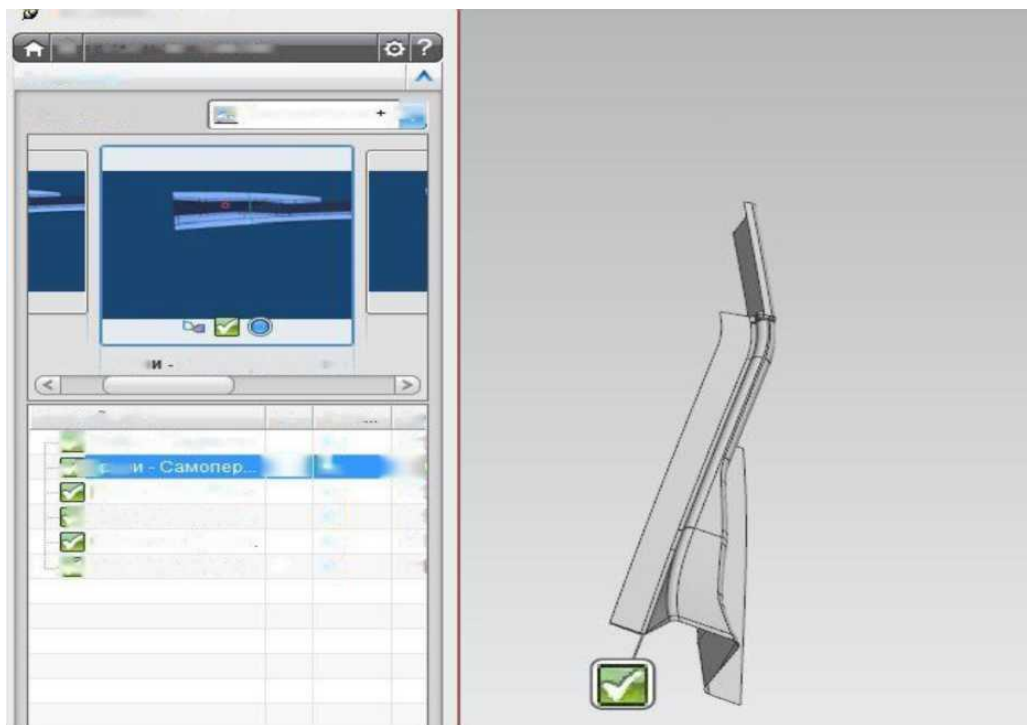


2.11-расм. HD3D даги текширув натижалари

Геометриянинг барча ҳосил бўлган мутаносибиликларини бартараф этиш учун юзаларни қуриш функциясидан фойдаланилди:

- “Кесими бўйлаб...”
- “Эгрилар тўри бўйича”
- “Юзалар студияси”
- “N – томонли юза”

Тўғрилашлардан кейин “HD3D асбоблари” иловасида олдинги критериялар бўйича такрорий текширув ўтказамиз. Геометриянинг такрорий текшируви номутаносиблик кўрсатмади (2.12-расм).



2.12 расм. Такрорий текширув натижаси

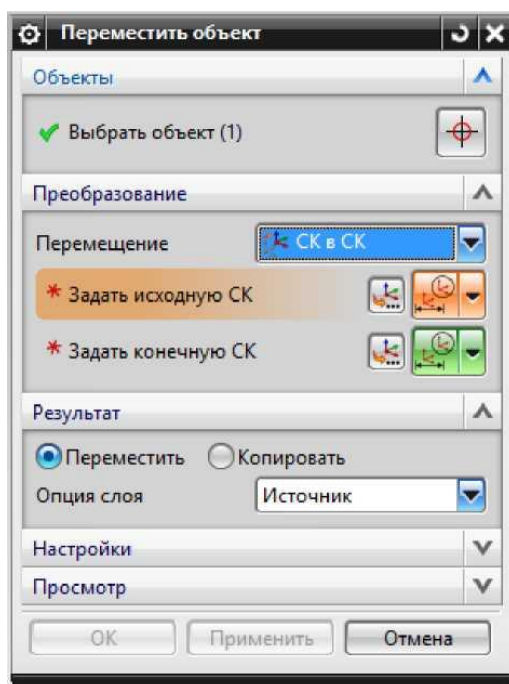
Маҳсулот электрон моделларнинг оралиқ ҳолати учун геометрия аналогик текшируви ва тўғрилашлари ўтказилди.

96846284_004 UNE“Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” детали ва ҳар бир операциядан кейинги яримтайёр маҳсулотининг электрон моделини яратиш.

Барча электрон моделлар геометриясини тўғрилашдан кейин уларга қалинлик бериш зарур. Маҳсулотнинг бошланғич модели ва унинг оралиқ ҳолати ўнг маҳсулот ва ўнг яримини вертикал кесилган оралиқ ҳолатини тавсифловчи юза терилмасини намоён қилади. Моделларни қабул қилиш учун “Штампларни лойиҳалаш мастери” иловасида фойдаланиш учун

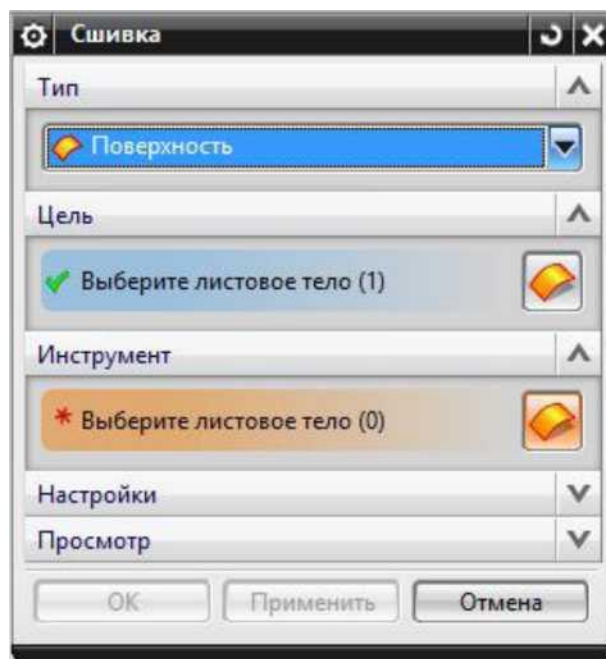
куйидагиларнинг ҳар бирини бажариш зарур:

1. Барча геометрияни абсолют координатага ўтказиш. Бунинг учун “Объектни ўтказиш” функцияси ва ўтказиш кўриниши “СКни СКга” фойдаланилади (2.13 расм). Ушбу функцияни “Меню” – “Изменить” – “Переместить объект” дан топиш мумкин. СК модели билан бирга импорт қилинган бошланғич координата тизими сифатида моделнинг барча геометрияси танланади ва “Применить” тугмаси босилади.



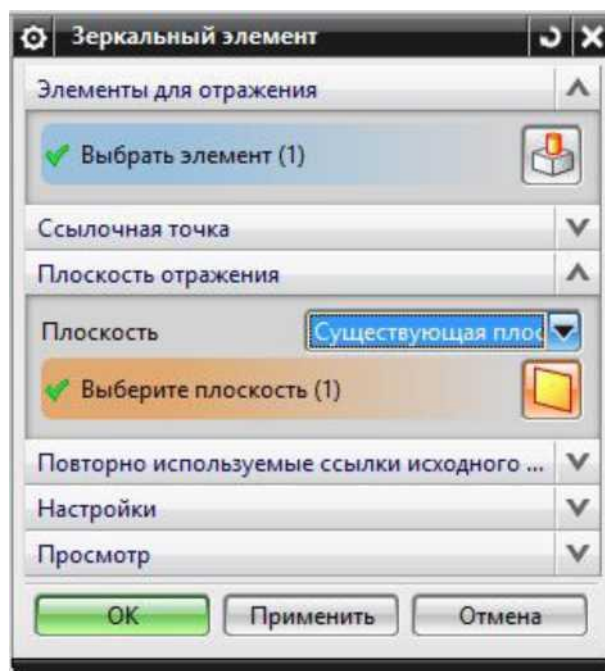
**2.13 расм. “СКни СКга” ўтказиш танланган кўриниши билан
“Переместить объект” функцияси**

2. Ягона листли танани олиш учун барча юзаларни туташтириш. Бунинг учун “Меню” – “Вставить” – “Комбинированность” – “Сшивка” да жойлашган “Сшивка” функциясидан фойдаланилади (2.14).



2.14-расм функцияси

3. Ўтишларнинг чап кўзгусидаги ярмини ва деталнинг чап кўзгусидаги қисмларини яратиш. Ушбу ҳаракат “Зеркальный элемент” функцияси ёрдамида амалга оширилган (2.15 расм), “Меню” – “Вставить” – “Ассоциативная копия” – “Зеркальный элемент”.

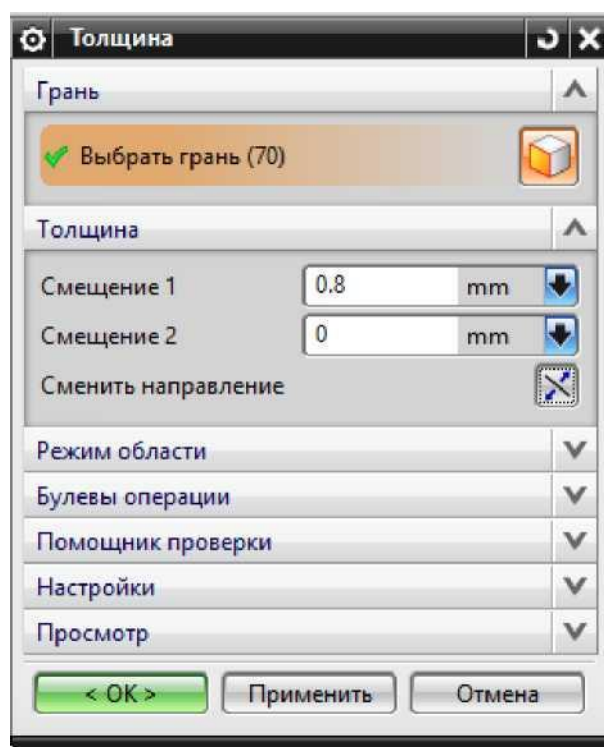


2.15-расм “Зеркальный элемент” функцияси

4. Деталларнинг чап ва ўнг оралик ҳолатларини туташтирилсин

(тайёр деталларнинг ўнг ва чап математик моделлари бир-бири билан туташмайди, улар “Разрезка” операцияси билан ажратилган). Бу ҳаракатни бажариш учун “Сшивка” функцияси ҳам қўлланилган.

5. Листли таналар учун қалинлик бериш. Бунинг учун “Толщина” функциясидан фойдаланилган (2.16-расм), “Меню” – “Вставить” – “Смещение/масштаб” – “Утолщение”. Листли тананинг барча қирралари ажратиларди, қалинлиги ўрнатилган 0.8 мм, геометрия ичига қараб йўналиши берилади ва “Применить” тугмаси босилади.



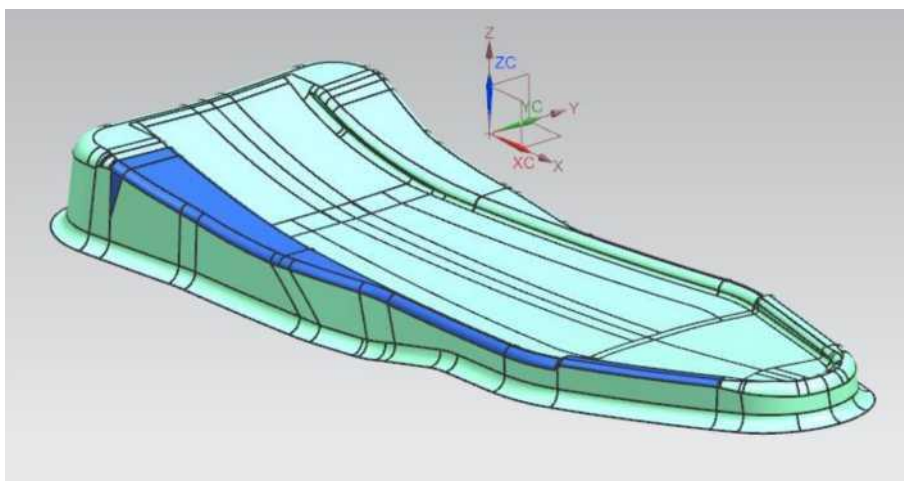
2.16-расм “Толщина” функцияси

6. NX 9.0 тизими мажбурий талабларини ушлаган ҳолда электрон моделни сақлайди, унинг номи ва жойлашувига йўл кирилл белгиларидан иборат бўлиши мумкин эмас.

96846284_004 UNE“Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” деталининг олинган электрон моделининг кўриниши ва унинг оралиқ ҳолатлари технологик жараён тавсифи визуализацияси учун 2.1. бўлимда кўрсатиб ўтилган (2.3 – 2.7).

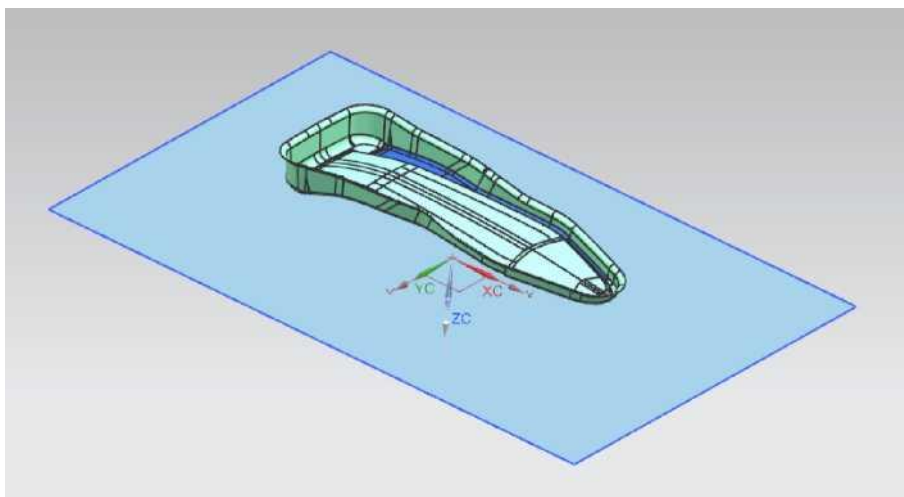
Бошланғич заготовканинг ўлчамлари ва формасини аниқлаш, кучланиш, деформация ва қайта ишлашни анализ қилиш. NX 9.0 тизими Муҳандислик таҳлили учун бир қадамлик ҳал қилувчи йордамида листли танани ишлов бириш имконини берадиган CAE – модул деб номланган терилган модулга эга. Хосил бўлган натижа таҳлил қилинаётган детални олиш учун дастлабки заготовка ҳисобланади. Ушбу функция “Шаклланиш таҳлили – Бирқадамлик” деб номланади ва қуйидагича жойлашган бўлади: “Меню” – “Шаклланиш таҳлили – Бирқадамлик”.

Развертканини олиш учун “Чўзиш” операциясидан кейин хосил бўлган яримтайёр маҳсулотнинг электрон моделидан фойдаланилган. Заготовканинг дастлабки зарурий минимумини қуриш учун моделнинг мавжуд фланецларини берктиш ёки ўчириш керак эди. Албатта бу амаллар моделнинг нусхаси устида амалга оширилган, фланецли модел кейинги лойиҳалаш ишлари учун муҳим ҳисобланган. Барча фланецлар ўчирилгандан кейин моделнинг барча юзалари қалинлик берилмаган ягона бир танага бириктирилган (2.17-расм).



2.17-расм. Дастлабки заготовка шакли ва ўлчамларини топиш учун модель.

Кейин олинган бириктирманинг остида модел “ўгирилиши” зарур бўлган битта теккислик қурилган (2.18-расм).

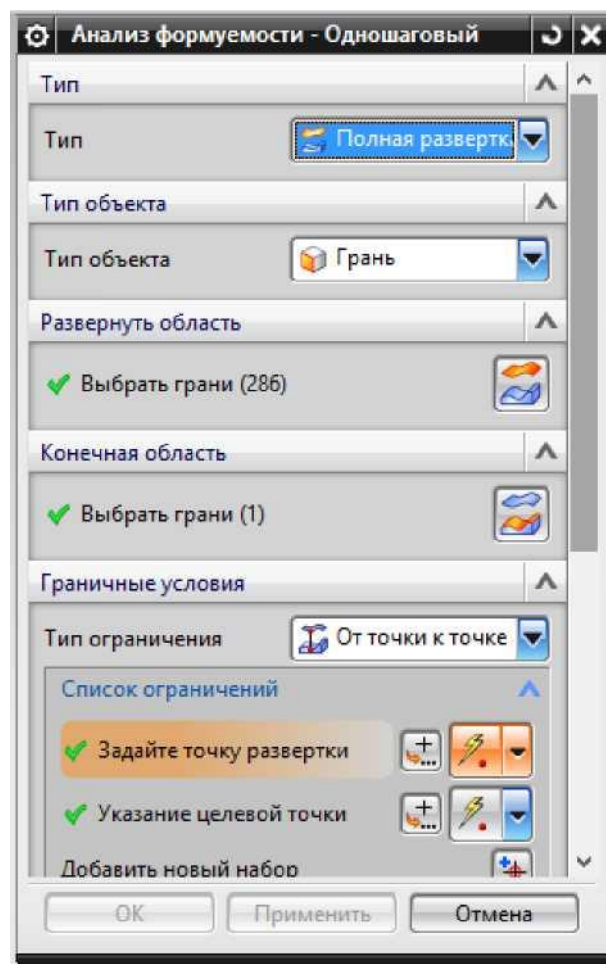


2.18–расм. Дастлабки заготовка шакли ва ўлчамларини топиш учун модел.

Қўшимча тарзда иккита нуқта ҳосил қилинган: бири – ўгирилган бириктирманинг марказига яқин XZ текислигида, иккинчиси – аниқ биринчи нуқта тагида лекин олдиндан ҳосил қилинган текисликда.

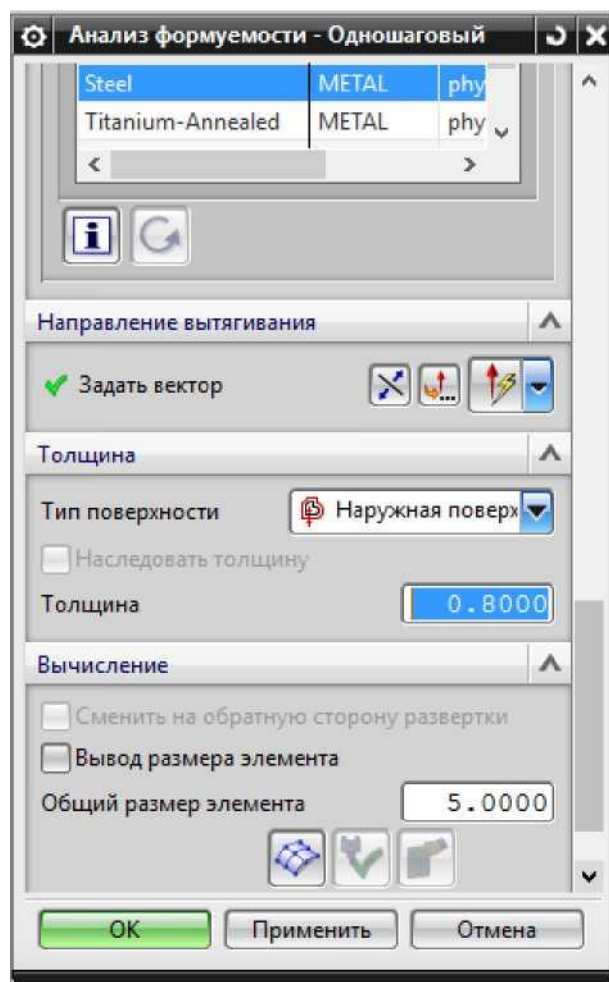
Юқорида санаб ўтилганлар тайёрлангандан сўнг “Шакллантириш таҳлили – бирқадамлик” функцияси қўлланилган:

- Развертка типи (тўлиқ развертка) ва объект тип (қирғоқлари) асли бўйича ўрнатилган;
- “Соҳани развертка қилиш” бўлимидан бириктириш танланган;
- “Соҳани развертка қилиш” бўлимидан қурилган текислик танланган;
- Чеклаш типи (нуқталар аро) асли бўйича ўрнатилган;
- “Чеклашлар рўйхати”да развертка нуқтаси сифатида бириктирилгандаги нуқта берилган, бутун нуқта сифатида эса текисликдаги қурилган нуқта берилган (2.19-расм);

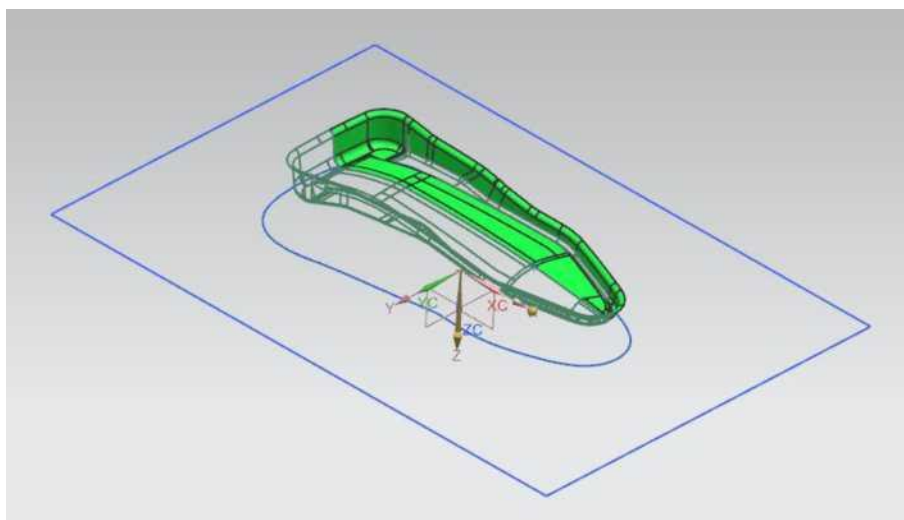


2.19-расм “Шакллантириш таҳлили – бир қадамлик” функциясидаги қирғоқлар шартлари ва якуний соҳа ва ўгиришни танланиши.

- “Материал бўлимидан “Steel(пўлат)” метали танланган;
- Чўзиш вектори сифатида XZ ўқи берилган;
- 0.8 мм қалинлик берилган;
- Умумий ўлчам асли бўйича берилганлигича қолдирилган (2.20-расм);

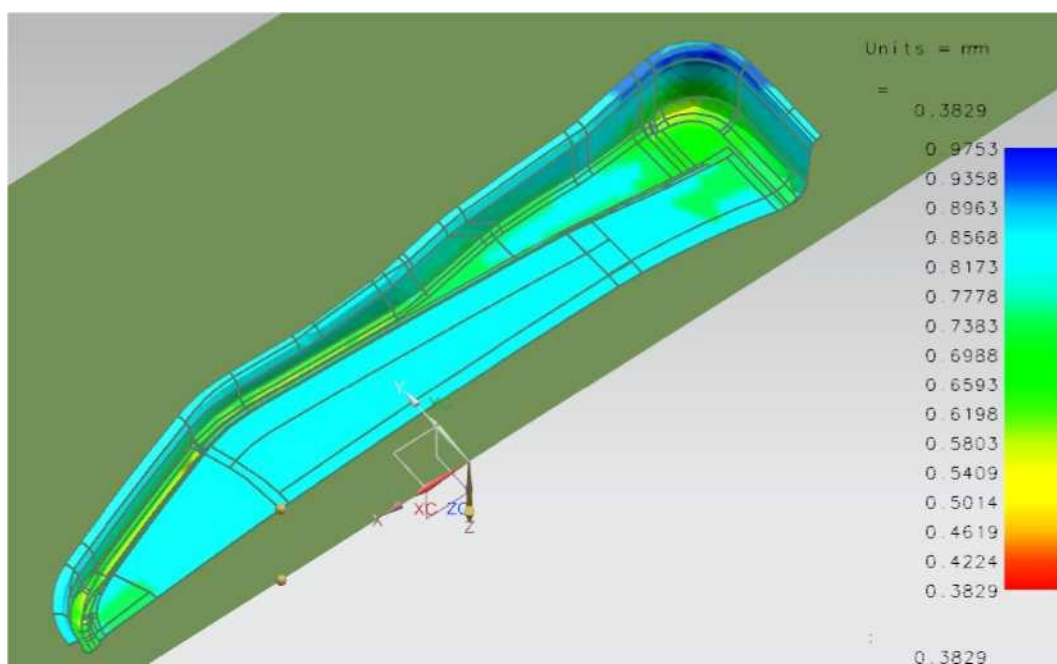


2.20-расм. “Шакллангириш таҳлили – бирқадамлик” функциясидан қалинлик, чўзиш йўналиши ва материални танланиши.

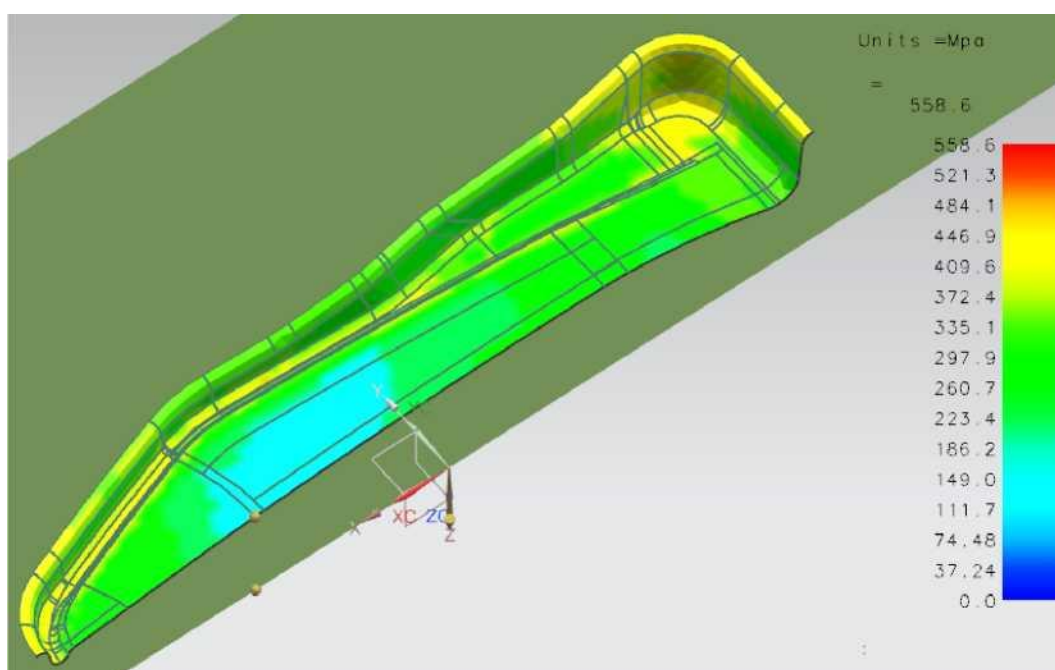


2.21-расм. “Шакллангириш таҳлили – бирқадамлик” функциясидан ҳисоблаш натижаси.

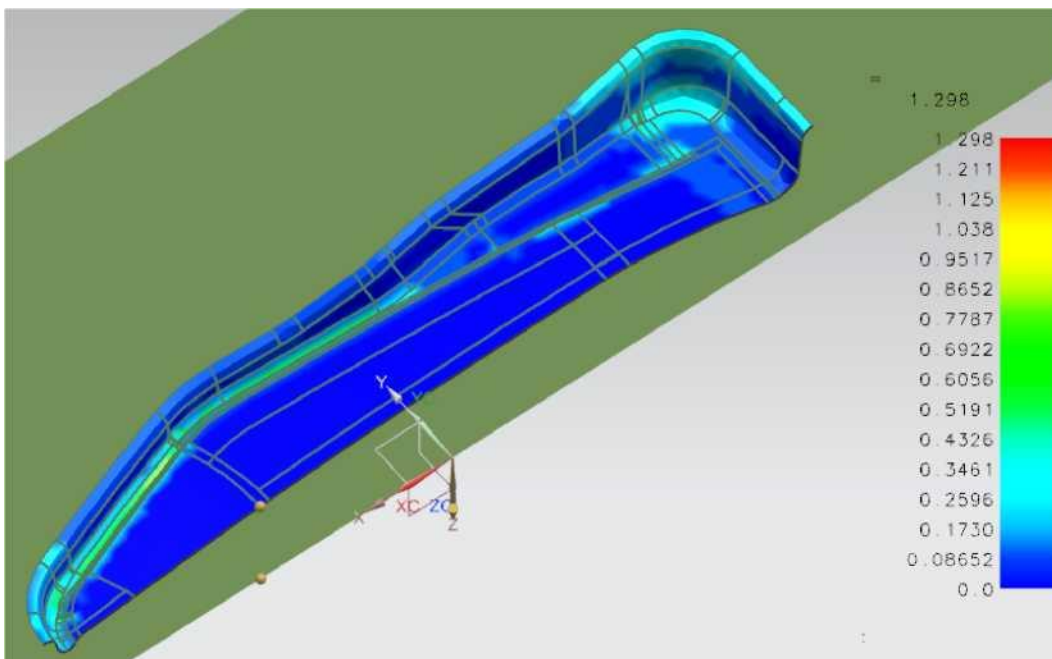
- “чўкиш” (2.23-расм), “кучланиш” (2.24) ва “деформация” (2.25-расм) натижалари акс эттирилган;



2.23-расм. Чўкиш

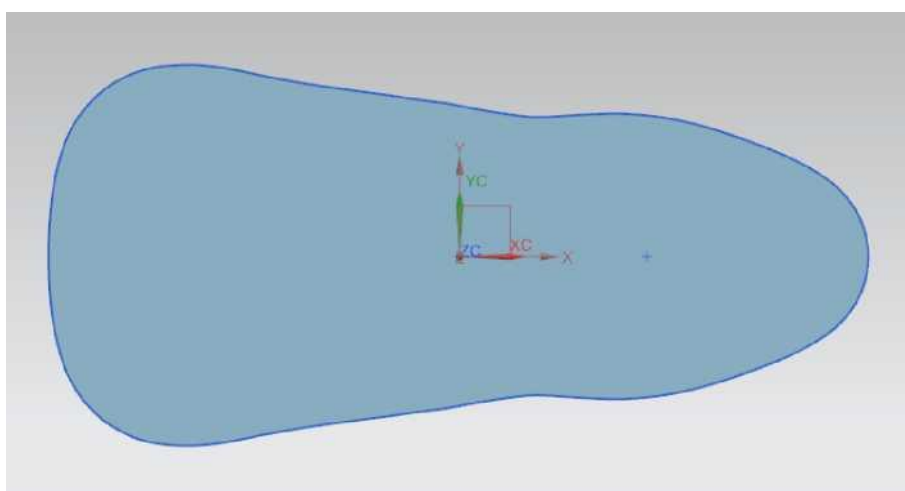


2.24-расм. Кучланиш



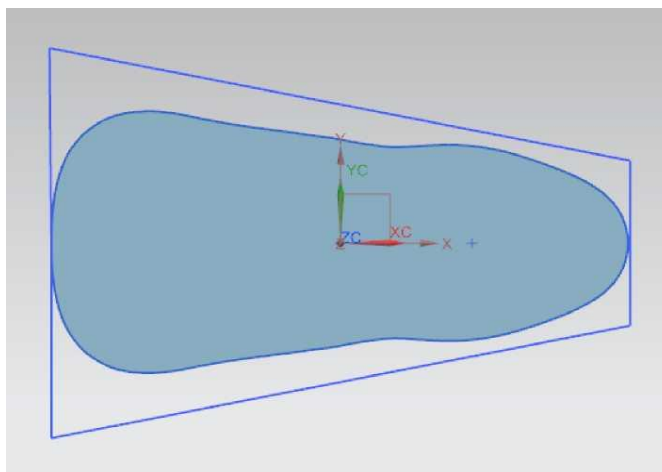
2.25-расм. деформация

- Қурилган листли тана заготовка асосида развертка профили яратилди (2.26-расм);



2.26-расм. Разверткадан олинган заготовка – “ОК” тугмаси босилди

Развертка ёрдамида олинган заготовка танланган мавжуд технологиядаги трапециадал заготовка ўлчамларига идеал даражада тушади (2.27-расм).



2.27-расм. Разверткадан олинган заготовка танланган технологиядаги заготовка ўлчамларига мос тушганлиги.

Мавжуд технология бўйича заготовка шакли “Шакллантириш таҳлили – бирқадамлик” функцияси ёрдаимда олинган заготовкага қараганда сезиларли даражада оддий шаклга эга, трапециадал шаклли заготовкани кейинги лойиҳалаш ишлари учун фойдаланиш қарори қабул қилинган. Бундай ҳолат асбоб ва жиҳозга қўйилган юқори бўлмаган талаблар ҳисобига заготовклари кесиш жараёнини осонлаштиради соддалаштиради.

Штампларни лойиҳалаш мастери иловасида технологик ўтишларнинг схемаларини яратиш. Детал технологиклигини ва унинг оралиқ ҳолатлари ва геометрик текшириш амалга оширилгандан сўнг “Штампларни лойиҳалаш мастери” иловасида технологик схемаларни яратишни бошлаш мумкин. Ушбу иловани қуйидаги траектория бўйича топиш мумкин: “Файл” – “Барча иловалар” – “Штампларни лойиҳалаш мастери”. Иловалар менюсининг умумий кўриниши 2.28 – расмда тақдим қилинган.



2.28-расм. Иловалар менюсининг умумий кўриниши “Штампларни лойиҳалаш мастери”

“Штампларни лойиҳалаш мастери” иловасида иш бўлимлар бўйича чапдан ўнгга ва уларнинг талаб қилинган операциялар бажарилиш кетма кет ўтишлар орқали амалга оширилади. Ушбу бўлимлар ва уларнинг тавсифларини чуқурроқ кўриб чиқамиз (4-жадвал).

– “Штампларни лойиҳалаш мастери” иловаси панели

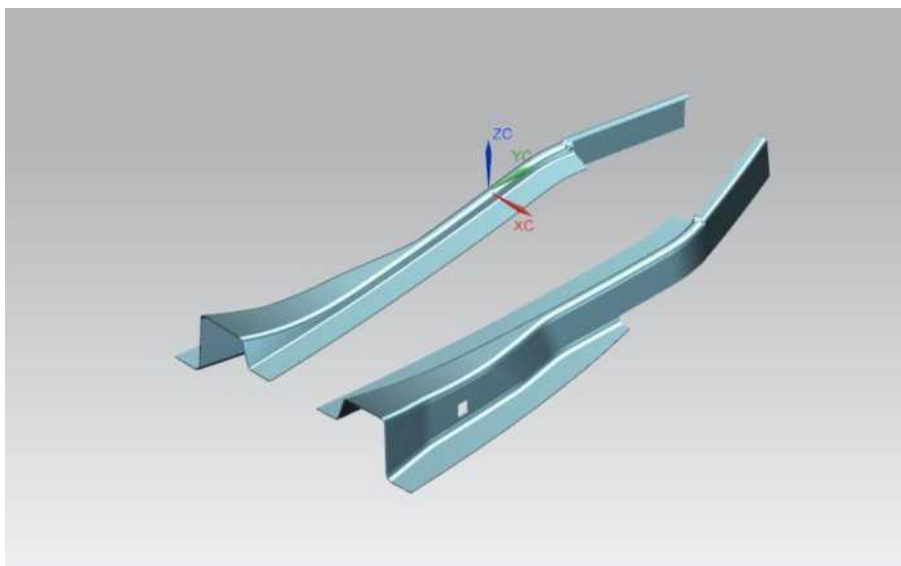
4-Жадвал

Асбобсозлик панели тугмаси	Номланиши	Функция
	Оралиқ ҳолатни бериш	Дастлабки детал асосида развертка билан бирлашган оралиқ ҳолатни яратади
	Тўғри развертка	Детални листли металга айлантиради, нейтрал коэффициент ва дастлабки букиш ва аралашган букишни беради.
	Букиш операцияси	Ёяди, листли материалдан бўлган деталнинг тўғри букилишини қайта букади
	Букилганни универсал тарзда ёйиш	Букилганни ёяди, айниқса контури бўйича фланецли, қаттиқ қовурғали тўғри развертка каби

		мураккаб типлар учун фойдаланиш қулай
	Шакллантириш таҳлили – бир қадамли	Листли металлдан бўлган детал барча ва қирғоғини КЭ модел таҳлилини қўллаган ҳолда ва силлиқлайди ва чўкишни, кучланишни, деформацияни, эгиловчанликни ҳисоблайди
	Тешикларни ўчириш	Тананинг тешикларини ўчиради
	Қисишнинг тезкор қурилиши	Листли тана шаклига асосланган текис, цилиндрик ёки конуссимон ҳисобланган қисиш юзасини яратади
Ф	Ўтувчи юза кесими 	Кейинчалик ўтувчи юза ҳосил қилиш учун ишлатиш мумкин бўлган ўтувчи юзанинг бир ёки ундан ортиқ кесимини беради
О	Ўтувчи юза	“Штамп кесими” буйруғи билан

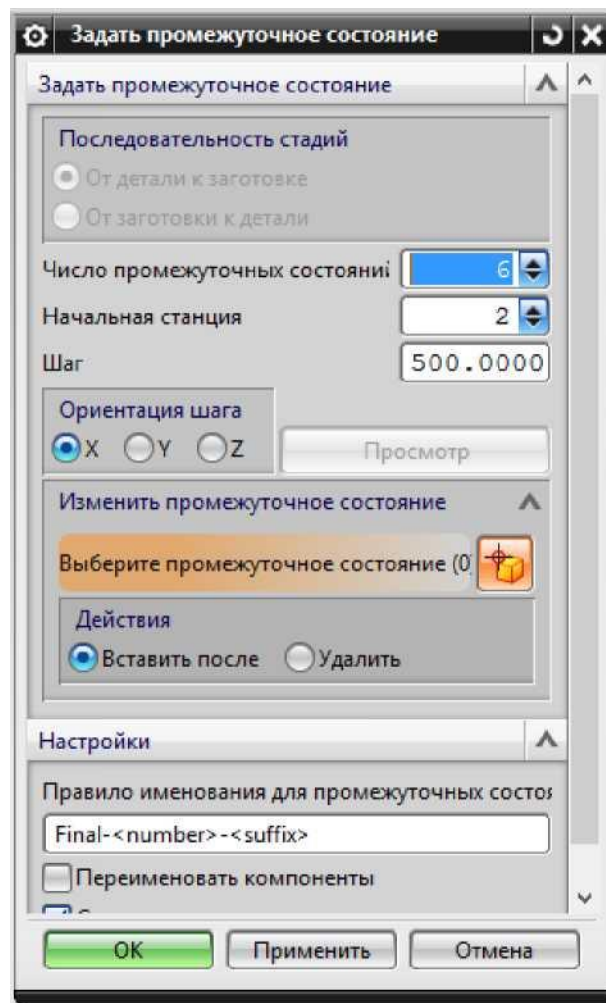
		яратилган кесимдан фойдаланиб ўтувчи юза ҳосил қилади
	Қирқим чизиғига ишлов бериш	Ўтувчи юза қирғоқларида фланец қирғоқларига ишлов беради
<?	Қаттиқлик қовурғаси профили	Штамп ости шаклидан штамплашнинг чиқувчи юзага қабул қилишга имкон беради
	Лойиҳанинг инициализацияси	Листдан бўлган детал учун штампнинг янги лойиҳалаш лойиҳасини яратади ёки олдинги лойиҳани очиб беради.
	Заготовкани генератори	Листли металдан бўлган деталга мувофиқ штамп лойиҳасида инициализация жараёнидаги лойиҳага қўйилган заготовка яратади

Технологик ўтишларнинг схемасини яратиш учун аввал 96846284_004 УНН“Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” тайёр деталининг электрон модели файлини очиб олиш зарур эди (2.29-расм).



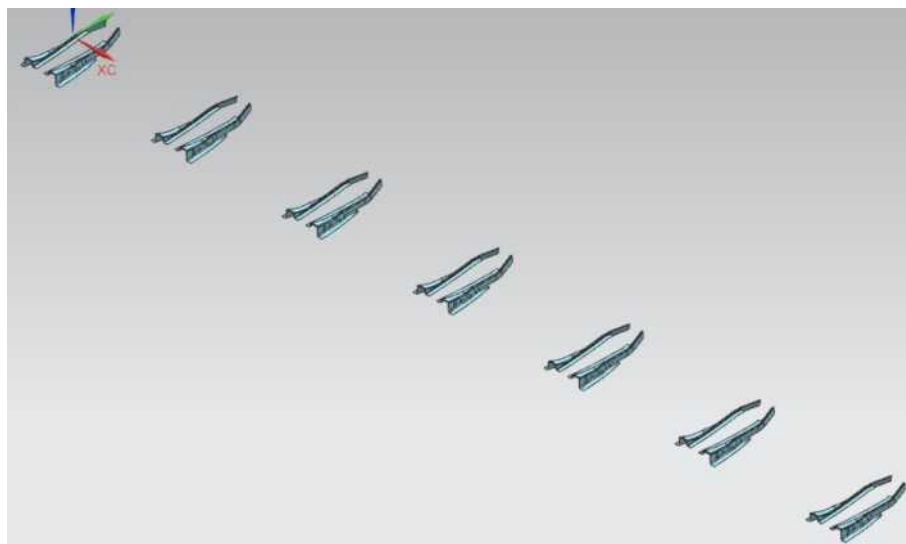
2.29-расм. “Қирқиш ва тешик очиш” операциясдан сўнг “Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” детали

“Оралиқ ҳолатларни бериш” операцияси ёрдамида ушбу деталларнинг жамланган нусхалари яратилди. “Деталдан заготовкага” кетма-кетлик босқичи танланган эди, оралиқ ҳолатлар миқдори ўрнатилаган бта (кўппозициялик прессларда 5 та ўтишлар мавжуд бўлса, ҳар бири учун оралиқ ҳолат яратиш зарур, шунингдек, дастлабки заготовка учун битта жамланган нусха бўлиши лозим), бошланғич номери - 2 аслига кўра қолдирилган, технологик жараёнга ва жиҳозга мувофиқ қадам белгиланди 500 мм, X ўқиға нисбатан мўлжал ўрнатилди, “Қўллаш” тугмаси босилди (2.30-расм).



2.30-расм “Оралик ҳолатни бериш” операцияси ойнаси

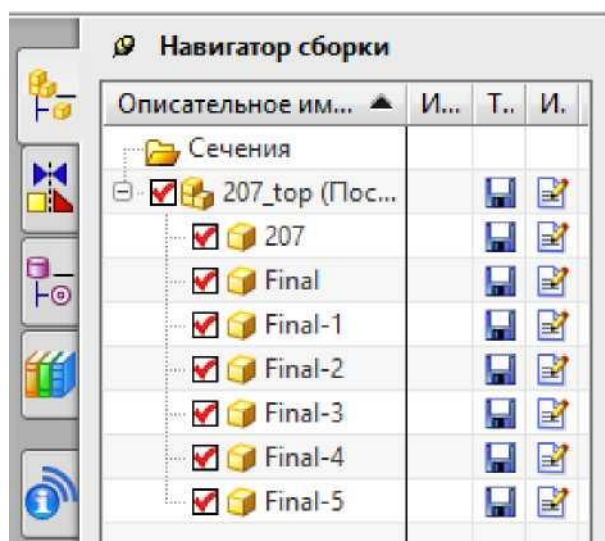
Яратилган оралик ҳолатлар 2.31-расмда тасвирланган



2.31-расм. Тайёр деталлар ва уларнинг бта оралик ҳолатлари

Тайёр деталларни жамланган нусхалари яратилгандан сўнг “Йиғиш навигатори” бўлимида “дастлабки модел номланиши (кетма кетлиги:

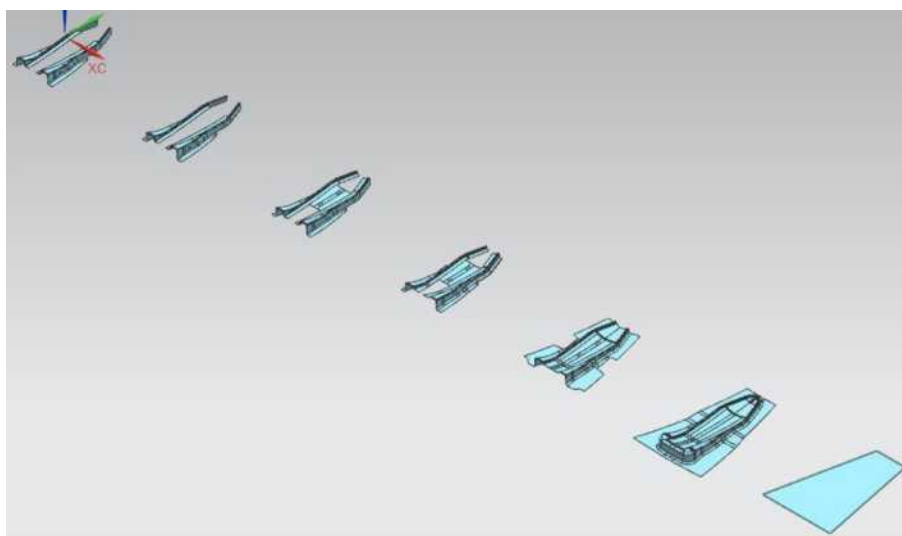
хронологик)” номи остида йиғиш ҳосил бўлди, дастлабки модел ва бта оралик ҳолатларни ўз ичига олган 7та моделдан ташкил топган (2.32-расм).



2.32-расм. Оралик ҳолатлар йиғиш кетма кетлиги

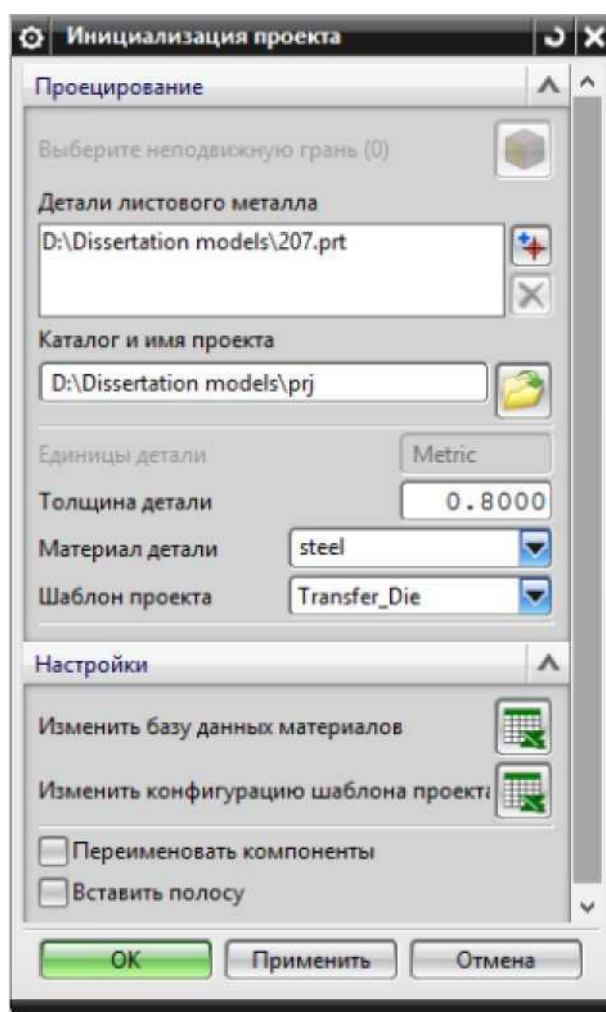
Кейингиси ҳар бир оралик ҳолатларига мувофиқ бўлган моделларнинг ўтишлари юклатилган. “Йиғиш навигатори” фаол конкрет оралик ҳолатида амлга оширилган ва унга мос бўлган ўтишлар геометрияси киритилган. Қуйидагича амалга оширилган: “Файл” тугмаси босилиб, кейин “Импорт”, “деталь” тугмаси, пайдо бўлган ойнада “ОК” тугмаси босилган, мувофиқ бўлган файл танланган, зарур бўлган СК координатаси танланган ва “ОК” тугмаси босилган. Ушбу процедура ҳар бир ўтиш учун ўтказилган,

2.33-расмда натижалар намоиш қилинган.



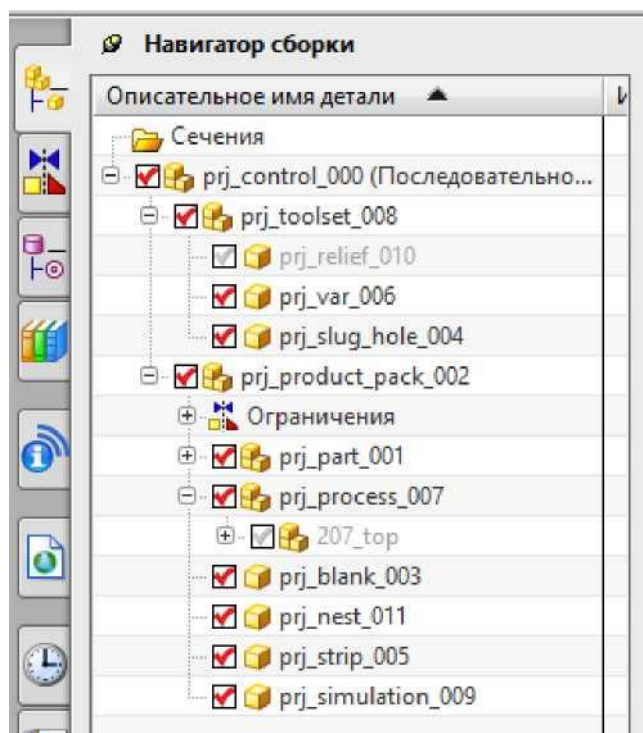
**2.33-расм. Мувофиқ келувчи оралиқ ҳолатга юкланган
технологик ўтишлар геометрияси.**

Кейинчалик технологик жараёндан олинган барча ўтишлар учун штамп қисмлари лойиҳалашнинг лойиҳаси яратилиши учун “Лойиҳа инициализацияси” ўтказиш муҳим бўлган. Лойиҳа файли яратилишига йўл кўрсатилган, материал қалинлиги аниқланган 0.8 мм, материал танланган “steel”, лойиҳа шаблони асли бўйича қолдирилган “Transfer Die”, “OK” тугмаси босилган (2.34-расм).



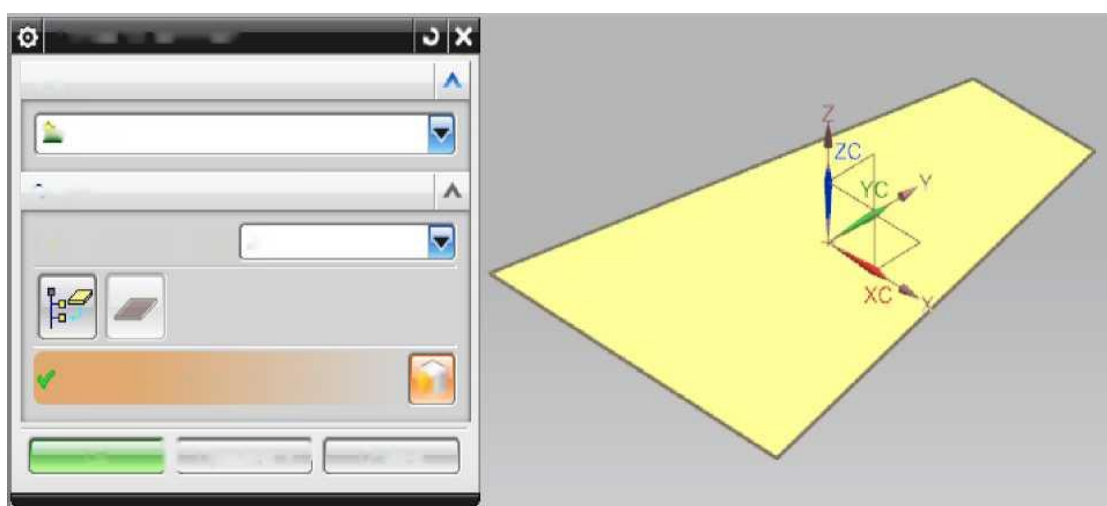
2.34-расм “Лойиҳа инициализацияси” функцияси ойнаси

Инициализация ўтказилгандан сўнг “Йиғиш навигатори” ойнасида янги файллар пайдо бўлди, улардан энг муҳими “prj_control” (2.35-расм), айнан шу билан кейинги амаллар бажарилади.



2.35-расм. Инициализация ўтказилгандан кейин йиғишдаги янги файллар.

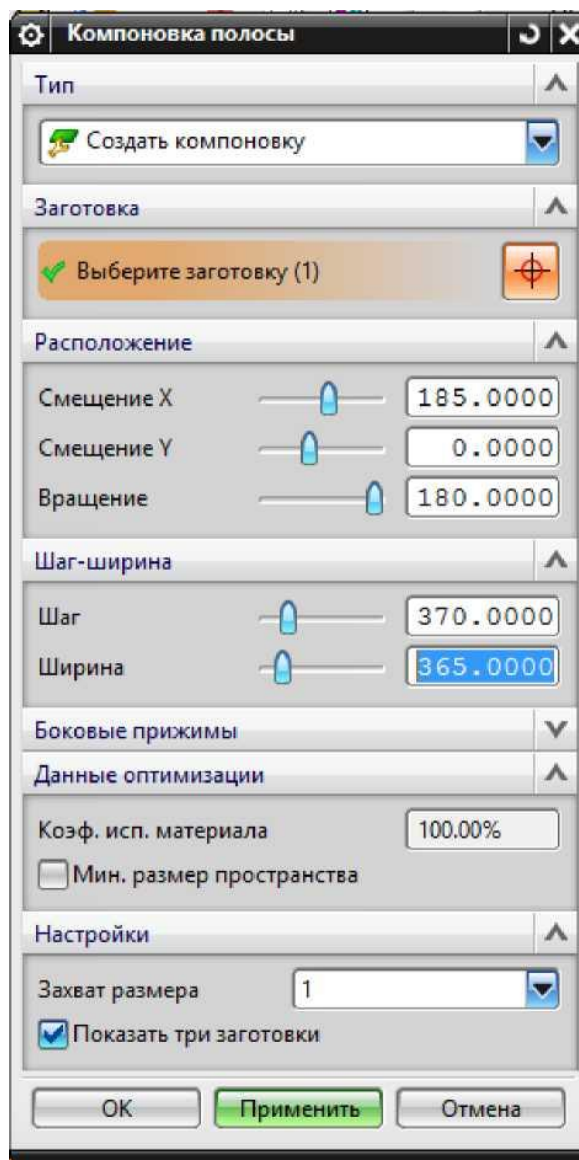
Кейинги кадам “Заготовка генерацияси” ёрдамида дастлабки заготовкани бериш зарур эди. Генерация тип ўрнатилган “Яратиш”, “Заготовка деталини импорт қилиш” тугмаси босилган, олдиндан яратилган заготовка электрон модели стационар сифатда юқори қирғоқ юклатилган, “ОК” тугмаси босилган (2.36-расм).



2.36-расм Йўлак (полоса)ни компоновкаси.

Олдинги заготовка моделидан фойдаланганда қуйидаги функциялар ёрдамида полоса компоновкаси шаклланди:

- “Заготовкани нусхалаштириш” типи танланган, заготовка белигиланди, “Қўллаш” тугмаси босилди;
- “Компоновка яратиш” тип танланган, заготовка нусхаси танланди;
- X ўқи бўйича 185 мм силжиш берилди (трапециасимон заготовка суммасига асосланган, иккиг бўлинган);
- Y ўқи бўйича 0 мм силжиш берилди;
- Айланиш бурчаги 180 градус берилди;
- Қадам 370 мм белгиланди (трапециадал заготовка суммасига асосланган);
- “Учта заготовкани кўрсатиш”га белги қўйилган (2.37-расм)

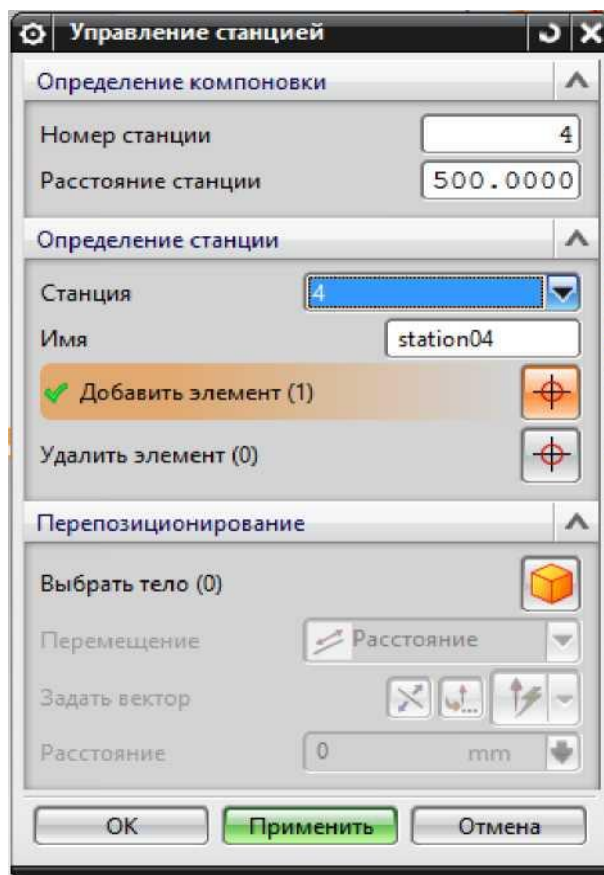


2.37-расм. “Полоса компоновки” функцияси ойнаси

-

Станцияларни бошқариш. “Штампларни лойиҳалаш мастери” иловасида штампларни лойиҳалаш жараёнининг бошланишида якунловчи қадам “Станцияларни бошқариш” функцияси ҳисобланади:

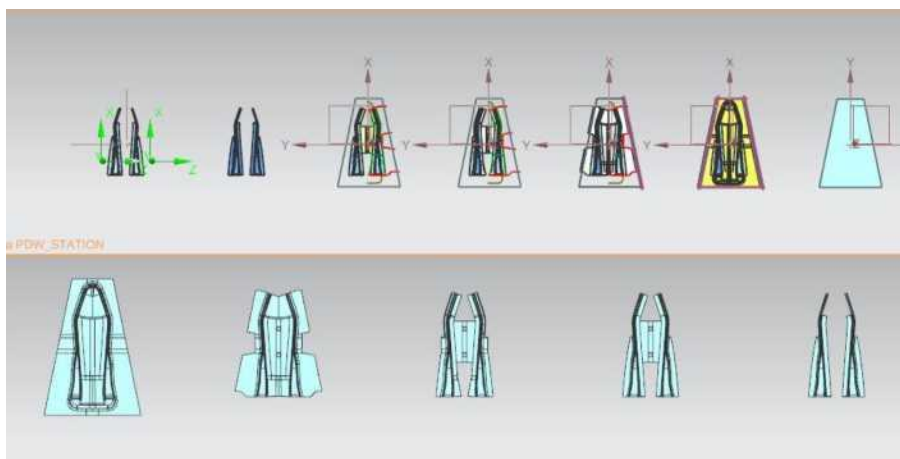
- Станция рақами бўлимида станция рақами тартиб бўйича қўйилади (1 дан 5 гача);
- Олдинги станциядан масофа ўрнатилади (биринчи 0 учун, навбатдаги 500мм учун);
- Станцияларни аниқлаш бўлимида яратилаётган станция номери танланади (рақамлар ҳар бир станцияга рақам берилгандан кейин фаол бўлиб қолади);
- Зарурат туғилганда станция учун ном ўзлаштирилади;
- Мувофиқ яратилаётган станция геометрияси танланади;
- Қўллаш тугмаси босилади (2.39-расм)



2.39-расм. “Станцияларни бошқариш” функцияси ойнаси

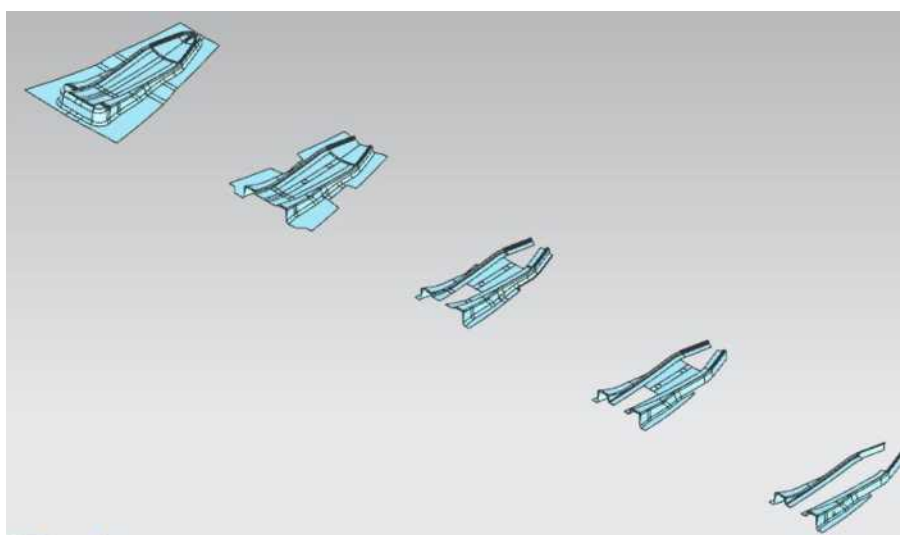
Станция яратиш жараёнида ишчи экран программаси горизонтал 2

бўлака ажралади: юқори қисмда мавжуд бўлган “prj_control” файлининг геометрияси, пасткида юкланадиган станциялар (2.40-расм)



2.40-расм. Станция яратилаётганда иши дастури ишчи экрани

Ушбу операция ўтказилгандан кейинги натижалар 2.41-расмда кўрсатилган.



2.41-расм. Оснаstkани лойиҳаланиши учун станция яратилиш натижалари.

III БОБ ТАДҚИҚОТНИНГ АСОСИЙ РЕЖАЛАРИ БАЁНИ.

3.1 Штампларнинг блок схемаси

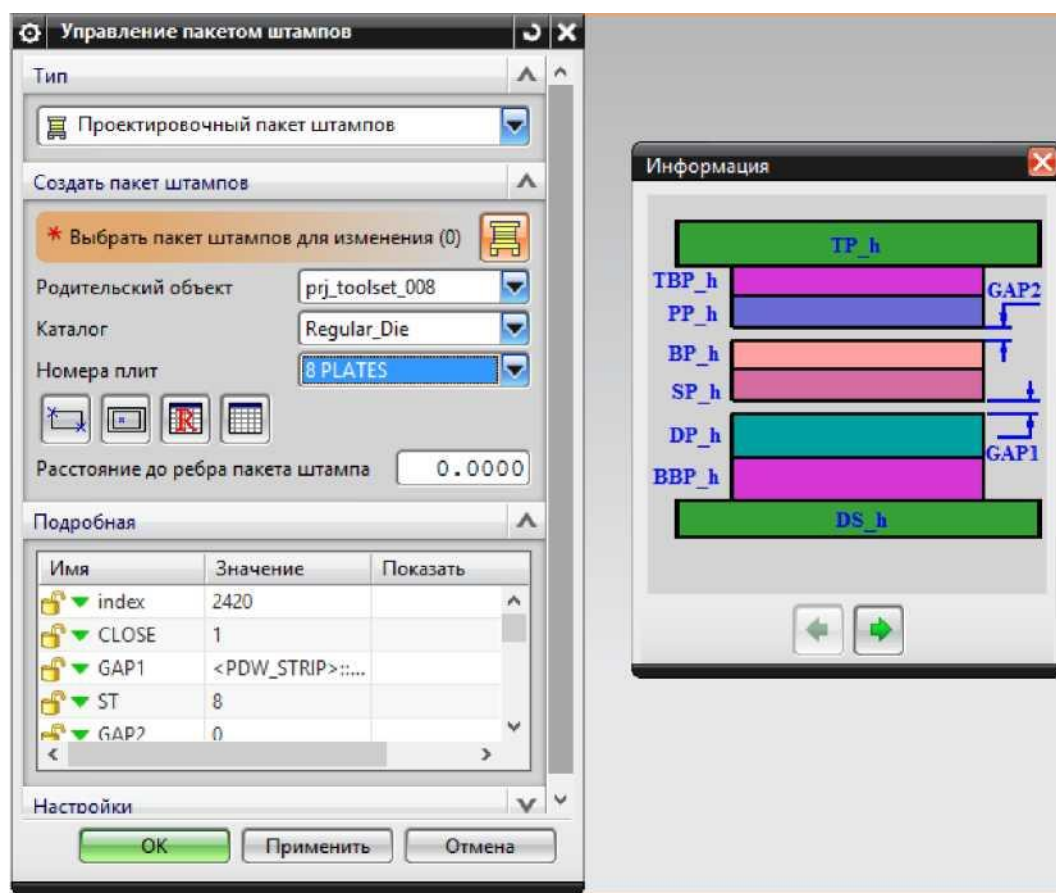
NX тизимида штампларни лойиҳалаш жараёнини тезлаштириш усулларида бири бу блок штампларни параметрлаштирилган моделларини яратиш ва уни маълумотлар базасига киритиш. 96846284_004 UHE“Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” деталини тайёрлаш учун 6МН юкламалик кўп позициялик FT2-60 пресс-автомати фойдаланилади ва айнан шу учун параметрлаштирилган блок яратилган.

Блок штампни параметрлаштириш учун қуйидаги ҳаракатлар бажарилган:

1. Блокни параметрлаштириш жараёни мавжуд блок кутибхоносига ўзгартириш киритиш йўли билан ўтказилган. Ихтиёрий листли детал электрон модели асосида “Штампларни лойиҳалаш мастери” иловасида лойиҳа инициализацияси ўтказилган. “Штамплар пакети” тугмаси босилгандан кейин блок ўзгариши учун энг мос келувчи танланган. FT2-60 пресс-автомати учун 5 та асосий плиталардан ташкил топган блок яратилган.: юқори плиталари, пуансон плиталари, қисиш плиталари, матрица плиталари ва қуйи плита. Блок ўзгариши учун энг мос келадигани 8 та плитадан иборат бўлгани бўлди, стандарт кутубхоода кам миқдорли плита блоки мавжуд эмас эди (3.1-расм). NX тизимида ҳар бир плита блоки ўзининг номига эга, бу эса жараённи соддалаштиради ва параметрлаш жараёнини унификациялайди. Қўлланиладиган стандарт блокка қуйидаги плиталар киради:

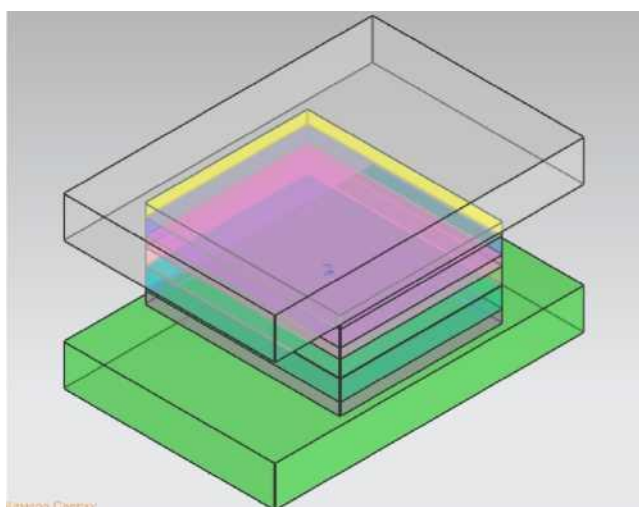
- 1) TP - top plate (юқори плита);
- 2) TBP - top backing plate (юқори плита ости плитаси);
- 3) PP - punch plate (пуансон ўрнатиш учун плита);
- 4) BP - backing plate (плита ости плитаси);
- 5) SP - stripper plate (қисиш/ечиш плитаси);

- 6) DP - die plate (матрица ўрнатиш учун плита);
- 7) BBP - bottom backing plate (қуйи плита ости плитаси);
- 8) DS - die shoe (қуйи плита).



3.1-расм. Шатмп пакетларини бошқариш ойнаси.

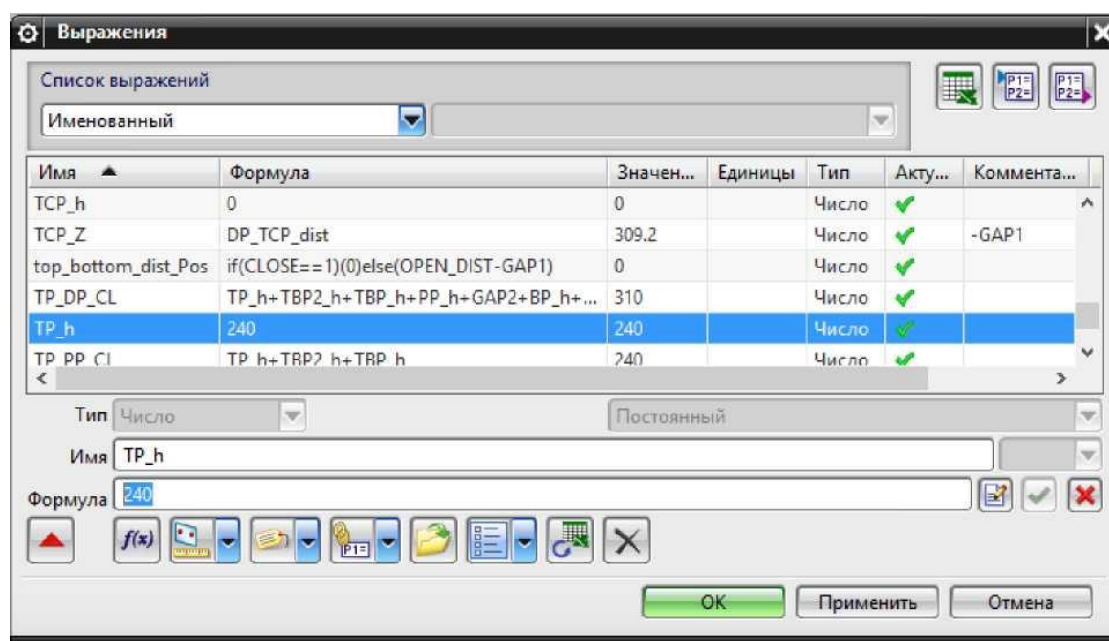
Ушбу блок ўзгаришига қадар бўлган кўриниши 3.2-расмда тасвирланган



3.2-расм. Юклатилган блокни ўзгариш киритилишигача бўлган кўриниши.

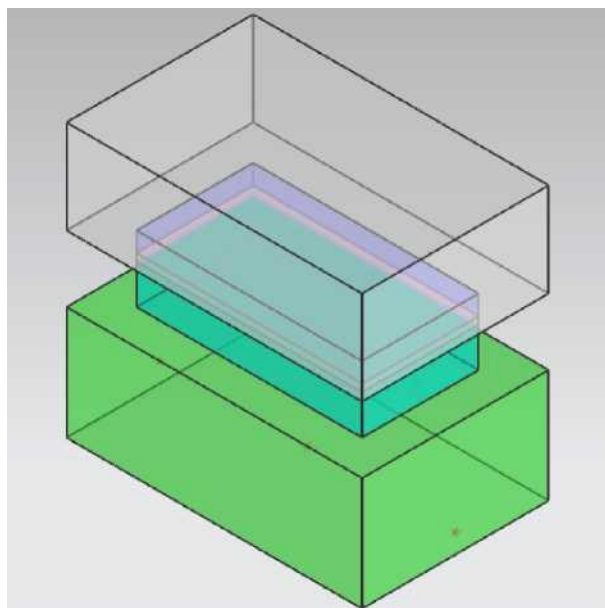
2. Блок плитасининг зарур бўлган габарит ва қалинлигини бериш учун “Ибора” ойнасида (3.3-расм) қуйидаги ўзгартиришлар киритилди:

- 1) $TP_h = 240$;
- 2) $TBP_h = 0$;
- 3) $PP_h = 50$;
- 4) $BP_h = 0$;
- 5) $SP_h = 19,2$;
- 6) $DP_h = 100$;
- 7) $BBP_h = 0$;
- 8) $DS_h = 290$;
- 9) $PL = 580$;
- 10) $PW = 300$;
- 11) $DX1 = 90$;
- 12) $DX2 = 90$.



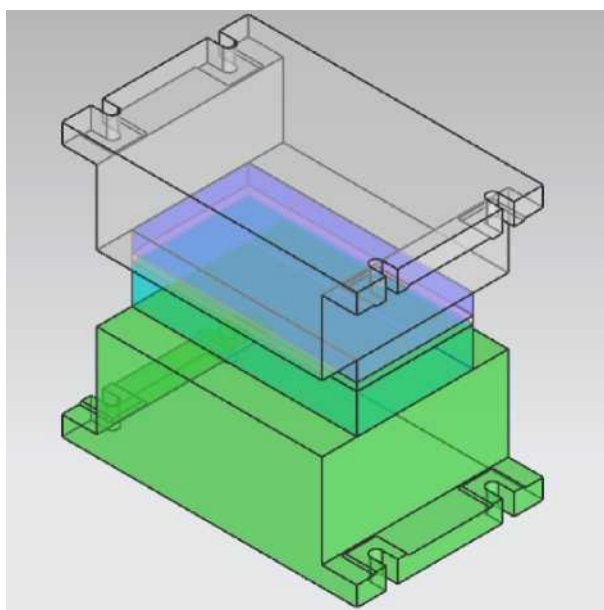
3.3-расм. Блок штампнинг “ибора” ойнаси

Блок штампга ўзгаришлар киритилгандан кейин қуйидаги кўринишни қабул қилди (4.4-расм)



3.4-расм. Параметрлар ўзгаришидан кейинги блок штампнинг кўриниши.

3. Юқори ва қуйи плиталарда пресс-автомат столига маҳкамлаш учун пазлар геометрияси яратилди (3.5-расм). Йўналтиргич элементлари блокка қўшилмайди, сабаби штампда уларнинг миқдори турли бўлиши мумкин, ва улар бир биридан турли масофада жойлашган бўлиши мумкин. Колонка ва втулкаларни яратилган маълумотлар базасидан олиш ва позициялаш енгилроқ кечади.



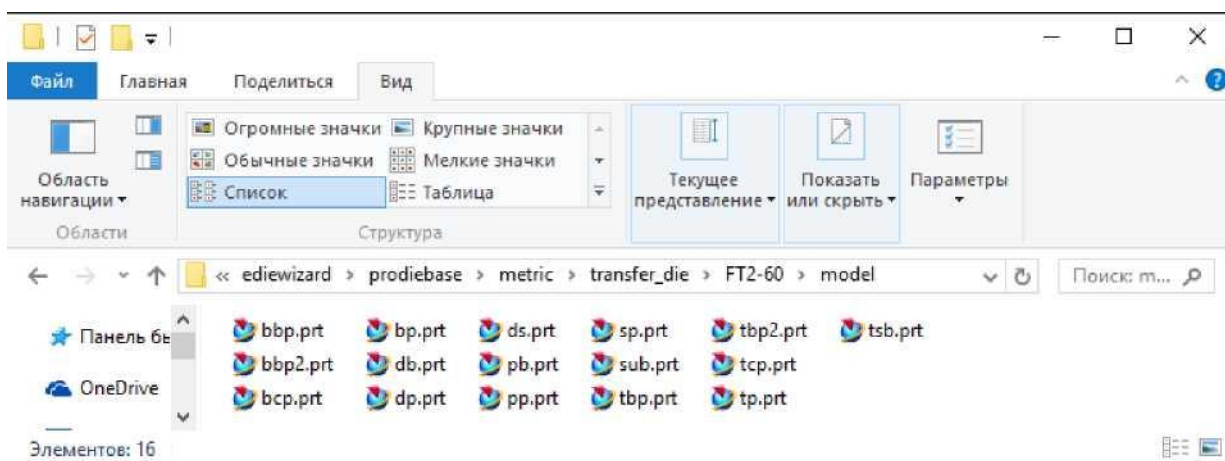
3.5-расм. Маҳкамлаш учун пазли блок штамп.

4. Яратилган лойиҳа исталган жойда яқланган.

5. C:\ProgramFiles\Siemens\NX9.0\STAMPING_TOOLS\ediewizard\prodiebase\metric\transfer_die папкасида “Regular_Die” папкасининг “FT2-60” номи остида нусхаси яратилган, ундаги “model” ва “bitmap” папкаларнинг ичидагиларни ўчирилган (папкаларнинг ўзлари ўчирилмаган).

6. FT2-60\bitmap папкасига .bmp форматидаги яратилган блок штамп тасвири жойлаштирилган. NX 9.0 тизмининг “штампларни лойиҳалаш мастери” иловасининг “Штамплар пакети” бўлимига қўшиш учун блокни танлаганда ушбу тасвир экранга узатилади.

7. FT2-60\model папкасига олдиндан яратилган блокнинг барча файллари нусхалаштирилган. Ушбу файллар номлари (3.6 расм)да тасвирланган.



3.6-расм. FT2-60\model папкасидаги файллар номлари

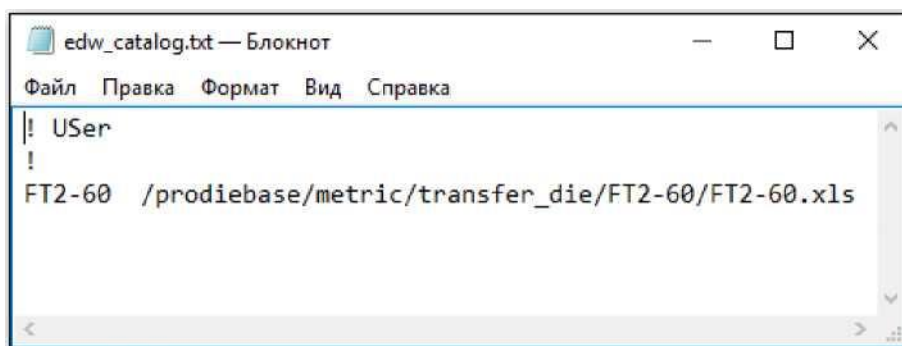
8. FT2-60\data папкасида “db.xls” файлидан ташқари қолган барча файллар ўчирилди. Ушбу файлда блок яратилган листга асосланиб ва “SUB” деб номланган листдан ташқари барча листлар ўчирилган. Блок яратилган асосидаги листга FT2-60 номи берилди. “PARAMETERS” графасига 2 пунктда кўрсатилган барча ўзгаришлар киритилди.

9. FT2-60 папкасида “edw_catalog.txt” деб номланган файл ва .xls форматидаги файллардан ташқари қолган барча файллар ўчирилди (папкаларни ўчириш шарт эмас). .xls форматидаги документга “FT2-60.xls” номи берилди. Ушбу документ қайта нашр қилинди ва (3.7-расм)даги тасвирлангани каби кўринишга келитирилди.

	A	B	C	D
1	##FT2-60			
2				
3	TYPE	CAT_DAT	MODEL	BITMAP
4	FT2-60	/prodiebase/metric/transfer_die/FT2-60/data/db.xls;FT2-60	/prodiebase/metric/transfer_die/FT2-60/model/db.prt	/prodiebase/metric/transfer_die/FT2-60/bmp;/prodiebase/metric/transfer_die/FT2-60/bitmap/db_top_view.bmp
5	END			
6				

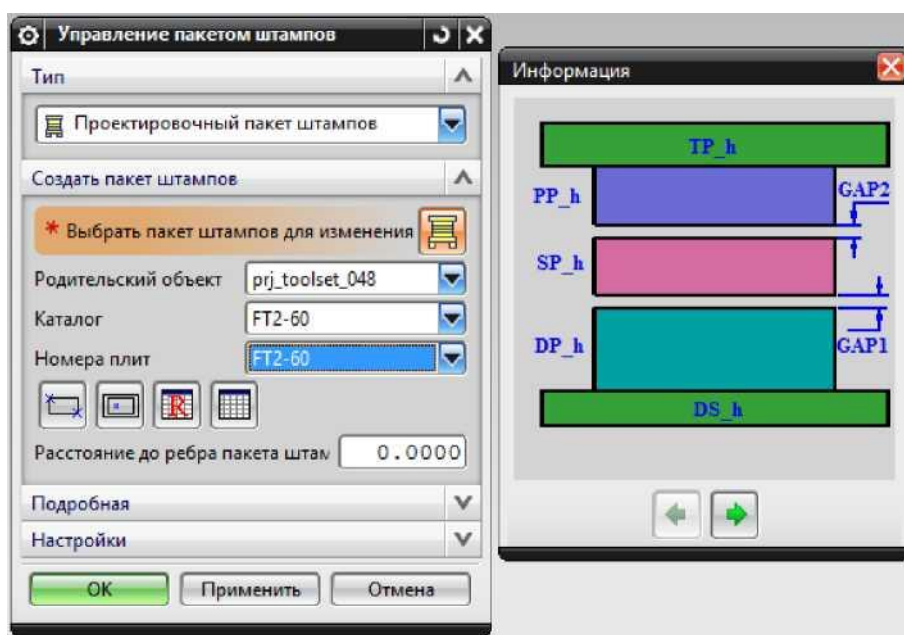
**3.7-рasm. Яратилдиган деталларнинг маълумотлар базасини
регистрация қилиш файли.**

10.“edw_catalog.txt” фаили қайта нашр этилган ва (3.8 рasm)да тасвирлангани каби кўринишга келитирилди.



3.8-рasm Блок штампининг “edw_catalog.txt” каталоги

Юқорида кўрсатиб ўтилган барча амллар бажарилгандан кейин блок “Штампларни лойиҳалаш мастери” иловасининг “Штамп пакетиларини бошқариш” бўлимига қўшиш учун тайёр бўлди.

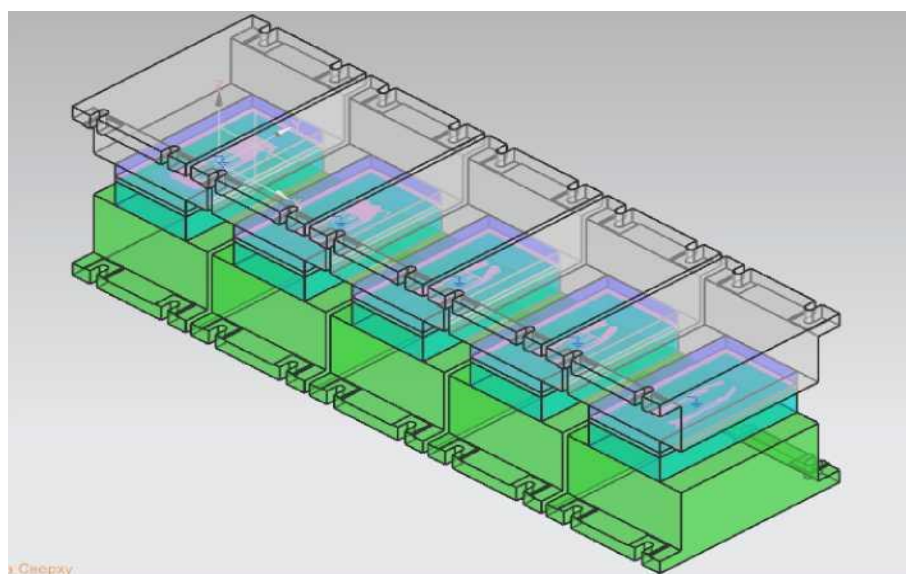


3.9-рasm Яратилган блок билан штамплар пакетини бошқариш ойнаси

FT2-60 пресс-автоматида тайёраландиган бошқа детал ҳолати бўлса, яратилган блокнинг баъзи плиталари габаритларини ўзгартириш талаб этилади, буни “Ибора” ойнаси ёки “db.xls” электрон жадвалида амалга ошириш мумкин. 96846284_004 UNE“Орқа эшикнинг пастки ўнг ва чап панеллар бирлаштиргичи” детали учун NX тизимининг “Штампларни лойиҳалаш мастери” иловасида штамп қисмлари учун конструкциясини ишлаб чиқиш.

Технологик ўтишларнинг электрон схемалари қурилгандан сўнг, “Штампларни лойиҳалаш мастери” иловасида типавий узел ва деталларни, шунингдек штамп блокларини параметрлашган моделини яратилиши, штамплар қисмларини лойиҳалаш жараёни бошланган. Лойиҳалаш жараёни яратилган технологик ўтишлар схемаси “prj_control” файли асосида амалага оширилди.

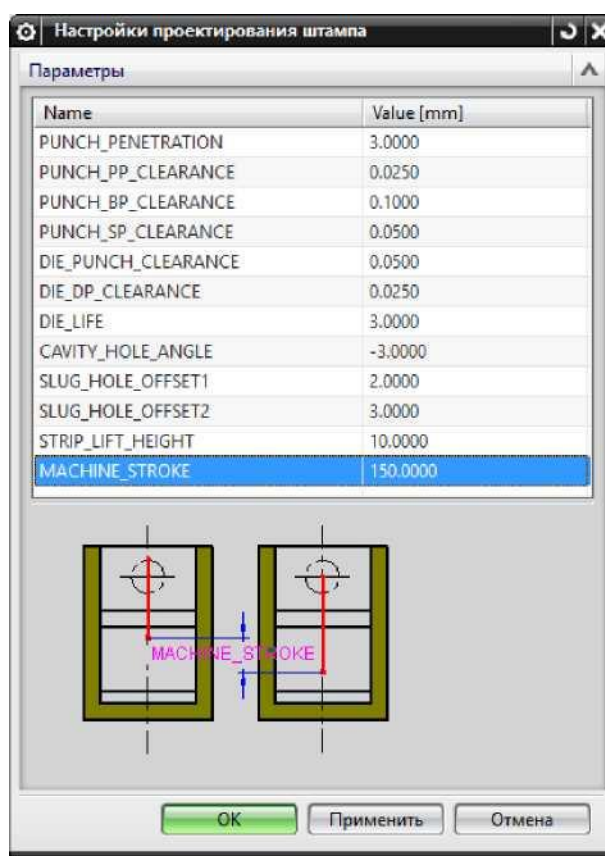
Технологик ўтишлар электрон схемасида параметрлаштирилган штамп пакетин юклаш. “Штамп пакети” функцияси ёрдамида технологик ўтишларнинг электрон схемасига FT2-60 пресс-автомат учун параметрлаштирилган штамп блоки юклатилган (расм 5.1). ХҲ координаталар теккислигида ўтиш геометриясига нисбатан блокни тўғри жойлаштириш учун блок юкланадиган координата нуқталарини бериш мумкин бўлган “Штамплар пакетини бошқариш” ойнасидаги “Юбориладиган нуқтани бериш” функциясидан фойдаланилади.



3.10-расм. Юклатилган штамп блоклари билан технологик ўтишлар схемаси.

3.2 Штампнинг ички қисмларини лойҳалаш

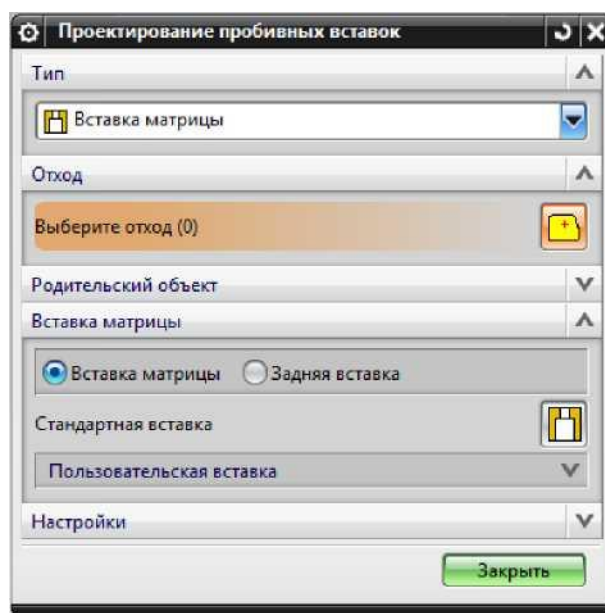
“Штампларни лойҳалаш мастери”даги кейинги асосий функцияси “Штампларни лойҳалаш созламалари” ҳисобланади. Унинг ёрдамида штамплар ва плиталарнинг орасидаги конструктив ва технологик тирқишларни, шунингдек Дастгоҳ хусусиятларини ҳисобга олувчи штампларни лойҳаланаётгандаги зарурий созламалрни берилади (3.2-расм). Ушбу ишда барча параметрлар аслига кўра қолдирилган.



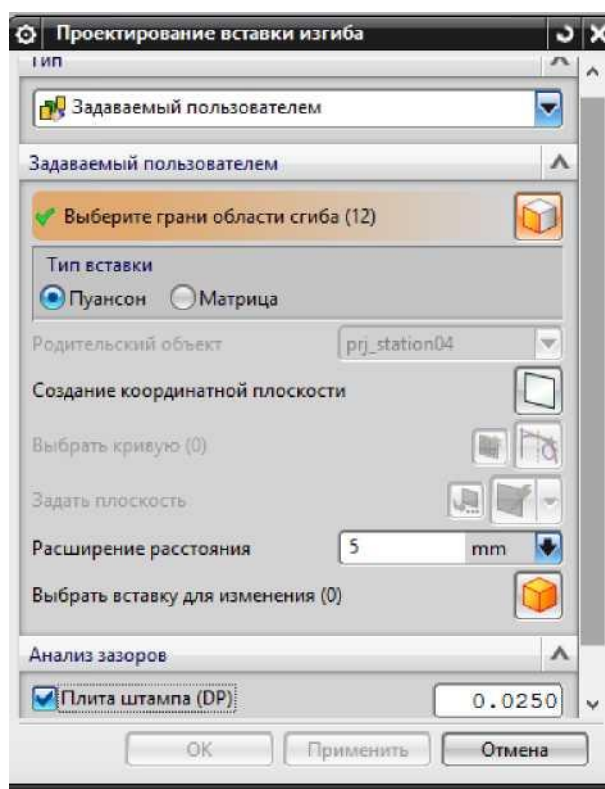
3.11-расм. штампларни лойҳалаш созламалари ойнаси

Штампларни ишчи қисмларини лойҳалаш

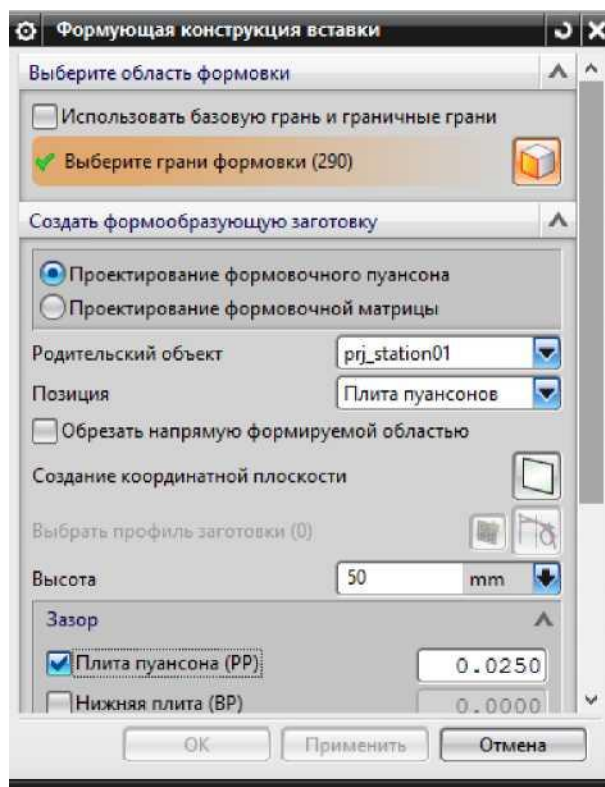
“Штампларни лойҳалаш мастери” иловасида штампнинг ишчи қисми “Тешиладиган вставкаларни лойҳалаш” (3.12-расм), “Букиш вставкасини лойҳалаш” (3.13-расм), “Шакллантирувчи конструкция вставкаси” (3.14-расм) функциялари ёрдамида яратилади.



3.12-расм. “Тешиладиган вставкаларни лойихалаш” функцияси ойнаси

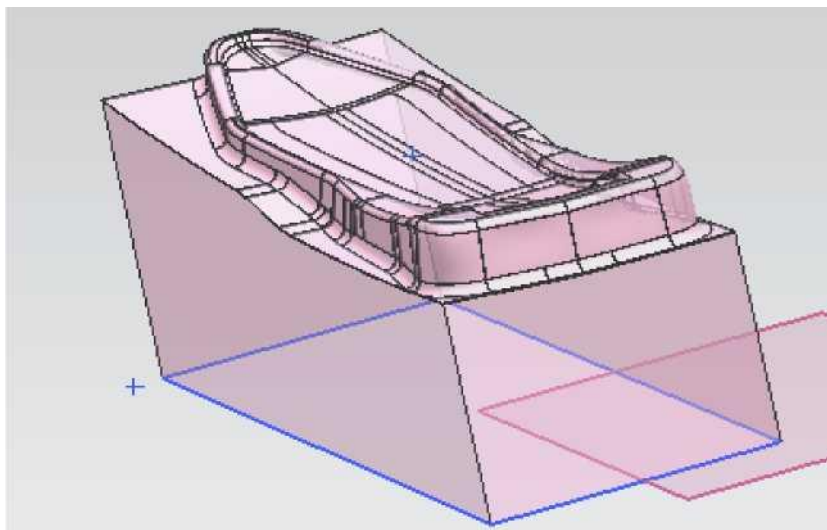


3.13-расм. “Букиш вставкасини лойихалаш” функцияси ойнаси



3.14-рasm. “Шакллантирувчи конструкция вставкаси” функцияси ойнаси

Ушбу ишда чўзиш учун штамп лойиҳаланган. “Шакллантирувчи конструкция вставкаси” функцияси ёрдамида чўзиш пуансон конфигурацияси яратилган.



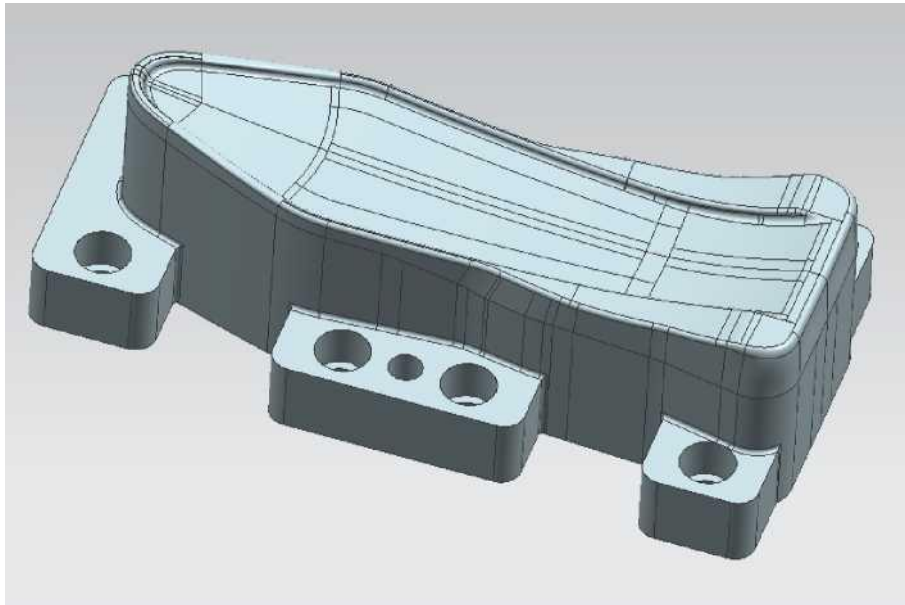
3.15-рasm. чўзиш пуансон конфигурацияси.

Кейинги ўринларда олинган моделга қуйидагича ишлов берилган:

- Деталнинг радиусли қисми ва вертикал деворлари орасидаги

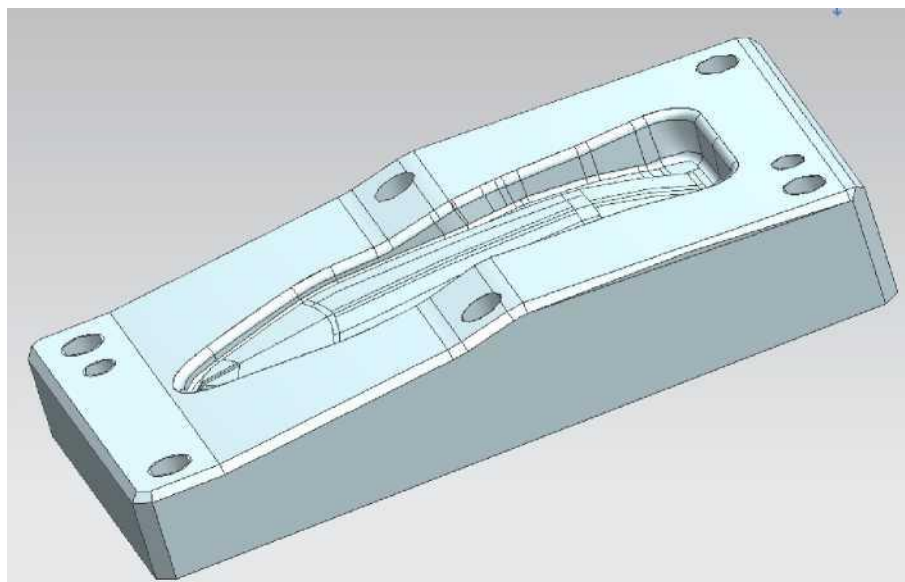
контур қирғоқлари теккисликка лойиҳаланган;

- Олинган контур “Чўзиш” операцияси ёрдамида юзага тортилган;
- Пуансон модели олинган юза бўйича қирқилган;
- “Тортиш”, “Қирғоқларни думалоқлаш” ва “Тешик” операциялари ёрдамида плитага маҳкамлаш учун пуансон танасида элементлар яратилган, олинган пуансон 3.16-расмда тасвирланган.



3.16-расм. Чўзиш учун пуансон

Матрица ҳам “Шакллантирувчи конструкция вставки” функцияси ёрдамида яратилган. Винтлар ва штифтлар учун маҳкамладиган тешиклар қўшилгандан, шунингдек матрица конструкциясини камроқ ишлов берилгандан кейин 3.17-расмда тасвирланган кўринишни қабул қилади.

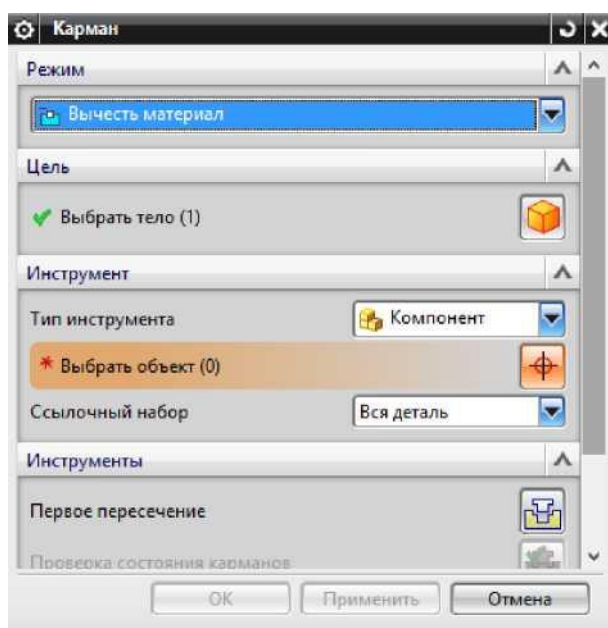


3.17-расм. Чўзиш учун матрица

3.3 Яратилган маълумотлар базасидан деталларни юклаш.

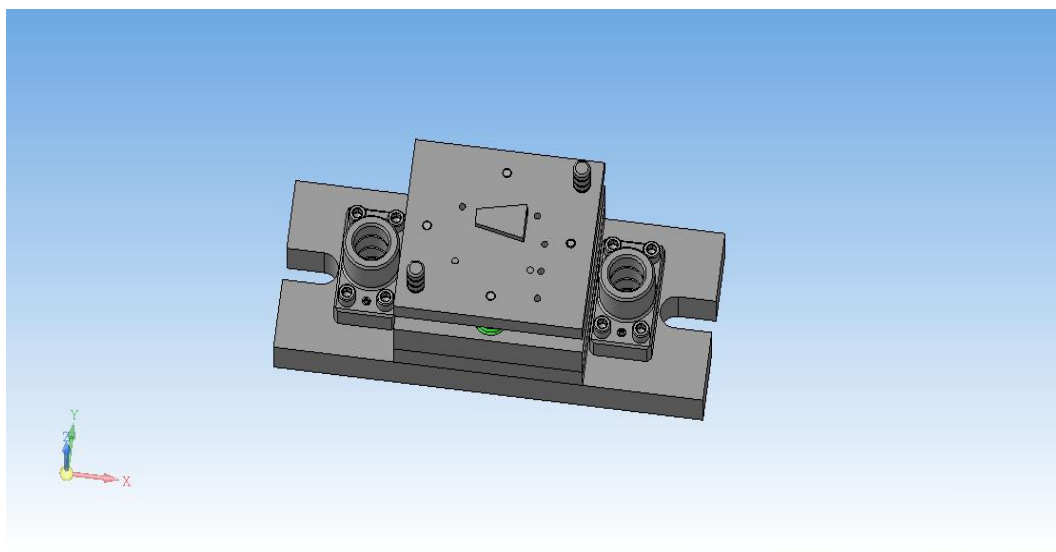
Кейин “Стандарт деталлар” функцияси ёрдамида штамп конструкциясига яратилган маълумотлар базасидан колонкалар, втулкалар, ўтишнинг чекловчиси, скоба чекловчилари, пружиналар, пружина учун тикин, итаргичлар, винтлар, штифтлар, гайкалар ва шайбалар киритилган. Юқоридаги деталлар ихтиёрий нуқталарга юклатилган, сўнгра йиғиш элементлари ёрдамида позициялашган.

Лойиҳалашнинг якуний босқичи “Карманларни лойиҳалаш” функцияси ёрдамида штамп плитасидан стандарт деталларнинг карманларини кесиш хисобланади (3.9-расм).

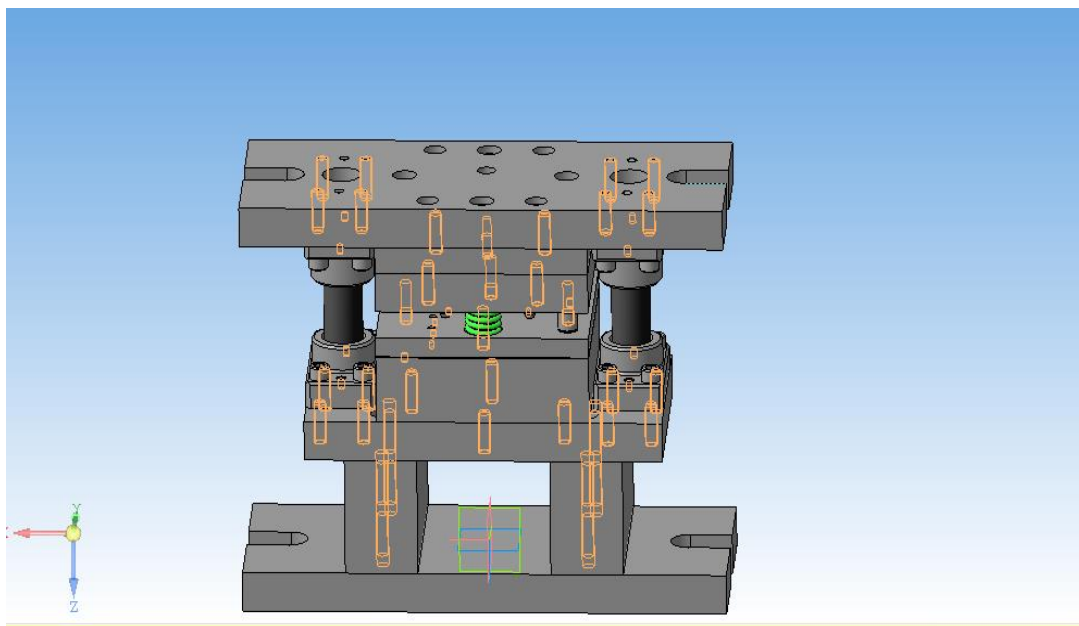


3.18-Расм “Карманларни лойиҳалаш” функцияси ойнаси

Маълумотлар базасидан яратилган ҳар бир деталда ушбу детал учун ўрнатишни яратиш учун штамп плитасидан чиққан “карман” танаси мавжуд. Натижада 3.10 ва 3.11-расмларда тасвирланган тортиладиган штамп ҳосил бўлди.



3.19-расм. Қирқиб олиш штампнинг лойиҳаланган қуйи плани.



3.20-расм. Қирқиб олиш учун йиғилган штамп.

ХУЛОСА

Ушбу ишда қуйидаги натижалар олинди:

1. NX тизимида 47 стандарт деталлар ва 9 узеллардан иборат бўлган параметрлаштирилган маълумотлар базаси яратилди ва регистрация қилинди.

2. NX тизимида FT2-60 пресс-автомати учун параметрлаштирилган штамп блоки яратилди ва регистрация қилинди.

- 1)
- 2) “HD3D асбоблари” иловасида электрон модел геометрияси таҳлили ва зарурат туғилганда уни қайта кўриб чиқиш;
- 3) “Листли металл” иловасида технологик ўтишларнинг электрон моделлари қурилди;
- 4) “Шакллантириш таҳлили – бирқадамлик” функцияси ёрдамида заготовканинг дастлабки шакли ва ўлчамларини аниқлаш;
- 5) “HD3D асбоблари” иловасида чўқиш, кучланиш ва деформация таҳлили;
- 6) Технологик жараён оралиқ ҳолатларини бериш;
- 7) Лойиҳанинг инициализацияси;
- 8) Заготовка генерацияси;
- 9) Йўлак компоновкаси;
- 10) Станцияларни бшқариш;
- 11) Параметрлаштирилган штамп блокининг электрон моделини технологик ўтишлар схемасига юклаш;
- 12) Штампни ишчи қисмларини лойиҳалаш;
- 13) Параметрлаштирилган маълумотлар базасидан типавий узел ва деталларни юклаш;
- 14) “Карманлар”ни лойиҳалаш.

3. Ушбу лойиҳалаш усулини самрадорлигини 2018 йилда ФарПИ “Машинасозлик теҳнологияси ва автоматлаштириш” кафедраси олиб борган изланишлар асосида баҳсга бериш мумкин. Ушбу тадқиқот NX

тизимининг “ProgressiveDieWizard” иловасида типавий узел ва деталларнинг маълумотлар базасидан фойдаланиб кўппозиционлик штампларни лойиҳалаш усулини, шунингдек, штамп блокининг параметрлаштирилган моделини таҳлил қилди. Изланиш натижалари ишлаб чиқилган кўппозицион штампларни лойиҳалаш усули лойиҳалашнинг меҳнат талабини 2-2.5 мартаба камайишини кўрсатди.

Ушбу хулосага асосланиб бу диссертацияда ишлаб чиқилган усул автомат линиялар учун штампларни лойиҳалаш меҳнати талабини камайитишга имкон беради. Иш мақсадига эришилди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

I. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг асарлари:

1. “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Президент фармони.
2. 2018 йил 14 январь куни Вазирлар Маҳкамасининг мамлакатимизни 2017 йилдаги ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари бўйича сўзлаган нутқи.

Асосий II адабиётлар:

3. Романовский, В.П. Справочник по холодной штамповке [Текст] / В.П. Романовский. - Л.: Машиностроение, 1979. - 568 с.
4. Олыша, А.М. Листовая штамповка на многопозиционных автоматах [Текст] / А.М. Олыша. - М.: Машиностроение, 1980. - 143 с.
5. Норицын, А.Н. Автоматизация и механизация технологических процессов ковки и штамповки [Текст] / А.Н. Норицын. - М.: Машиностроение, 1967. - 388 с.
6. Михаленко, Ф. П. Автоматическая холодная штамповка на быстроходных прессах [Текст] / Ф. П. Михаленко, А. Х. Грикке, И. Е. Демиденко. - М.: Машиностроение, 1965. - 289 с.
7. Почекуев, Е.Н. Системное проектирование последовательных разделительных штампов вырубки листовых заготовок [Текст] / Е.Н. Почекуев, А.В. Скрипачев, П.Н. Шенбергер // Вестник СГАУ им. академика С.П. Королева (национального исследовательского университета). - 2012. - № 1. - С. 170-177.
8. Рудман, Л.И. Справочник конструктора штампов: Листовая штамповка [Текст] / Л.И. Рудман. - М.: Машиностроение, 1988. - 496 с.
9. Почекуев, Е.Н. Проектирование в Siemens NX технологических

- процессов изготовления деталей листовой штамповкой:
электронное учеб. - метод. пособие [Текст] / Е.Н. Почекуев, П.А. Путеев, П.Н. Шенбергер. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск.
- 10.Быков, В.П. Методическое обеспечение САПР в машиностроении [Текст] / В.П. Быков. - Л.: Машиностроение, 1989. - 255 с.
- 11.Аверкиев, Ю.А. Технология листовой штамповки [Текст] / Ю.А. Аверкиев, А.Ю. Аверкиев. - М.: Машиностроение, 1989. - 304 с.
- 12.Почекуев, Е.Н. Структурно-логическое проектирование штампов листовой штамповки В САПР [Текст] / Е.Н. Почекуев // Межвузовский сборник научных трудов. Тольятти. - 2000. - С. 74-79.
- 13.Самаркин, А.И. Особенности автоматизированного проектирования штампов [Текст] / А.И. Самаркин // Вестник Псковского государственного университета. - 2013. - № 3. - С. 45—49.
- 14.Почекуев, Е.Н. Разработка классификации систем автоматизированного проектирования листовой штамповки на основе факторного и кластерного анализа [Текст] / Е.В. Почекуев, П.А. Путеев // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. - 2015. - № 22. - С. 155 - 160.
- 15.Bintas, M. Development of a Computer Aided Die Design Software and Die Design Process Modeling [Текст] / M. Bintas // The 6th International Conference and Exhibition on Design and Production of Machines and Dies/Molds. Turkey. - 2011. - P. 285-290.
- 16.Bor-Tsuen, Lin. Application of an integrated CAD/CAE/CAM system for stamping dies for automobiles [Текст] / Bor-Tsuen Lin, Chun-Chih Kuo // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. - 2008. - Vol. 35. №29-10. - P. 1000-1013.
- 17.Зубцов, М.Е. Листовая штамповка [Текст] / М.Е. Зубцов. - Л.:

Машиностроение, 1980. - 432 с.

18. Кухтаров, В.И. Холодная штамповка [Текст] / В.И. Кухтаров. - М.: Машгиз, 1962. - 402 с.

19. Аникин, В.М. Справочник конструктора штампов для холодной штамповки [Текст] / В.М. Аникин, Ю.С. Лукашин. - М.: Машиностроение, 1960. 296 с.

20. Почекуев, Е.Н. Проектирование штампов для последовательной листовой штамповки в системе NX [Текст] / Е.Н. Почекуев, П.А. Путеев, П.Н. Шенбергер. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 336 с.

III. Қўшимча адабиётлар:

21. Ш. У. Йўлдошев – «Машиналар ишончилиги ва уларни таъмирлаш асослари». Тошкент «Ўзбекистон» 1994 й.

22. А.С.Проников – «Надежность машин». Москва. «Машиностроения» 1996 г.

VI. ИНТЕРНЕТ САЙТЛАР

1. <http://www.metallegir.ru/index.php/instrumentalnye-stali-i-splavy/33-tverdye-splavy>
2. http://www.splav-kharkov.com/mat_start.php?name_id=831
3. <http://www.profprokat.ru/content/view/443/72/>
4. http://metallcheckiy-portal.ru/marki_metallov/sti/U8A
5. http://s-metall.com.ua/index/stal_u8a/0-374
6. <http://www.findpatent.ru>
7. <http://www.obrabotkametalla.ru>