

Engineering and Computer Graphics

WEEK 16 - Visualization and Rendering in
AutoCAD

Tajik Technical University named after
academician M.S. Osimi

Lecturer

(Safarali Gadoev)

Визуализатсия ва рендер дар AutoCAD

Мундарицаи лексия:

1. Масолеҳ
 2. Равшанӣ
 3. Намудҳо;
 4. Сохтани амсилаи сеченаи ҷузъи техникӣ: интихоби масолеҳ, таъини равшанӣ ва чопи онҳо
-

Таҳрири қисмҳои сечена. Бурриш ва буришгоҳ


Бо истифода аз фармони **Бурришгоҳ (Slice)** қисмро мувофиқи ҳамвори бурранда ба ду қисми муайян мебарем. Ҳамзамон баъди бурриш метавон қисми буридашударо нест кард ё онро нигоҳ дошт. Барои дубора пайвастан қисмҳои буридашуда фармони **Мутаҳид (UNION)**-ро истифода менамоем. Фармони **Бурришгоҳ**-ро аз намолавҳаи василаҳои **Таҳрири қисмҳо – Амалҳои 3D (Operation) – Буришгоҳ (Slice)** фаъл менамоем.

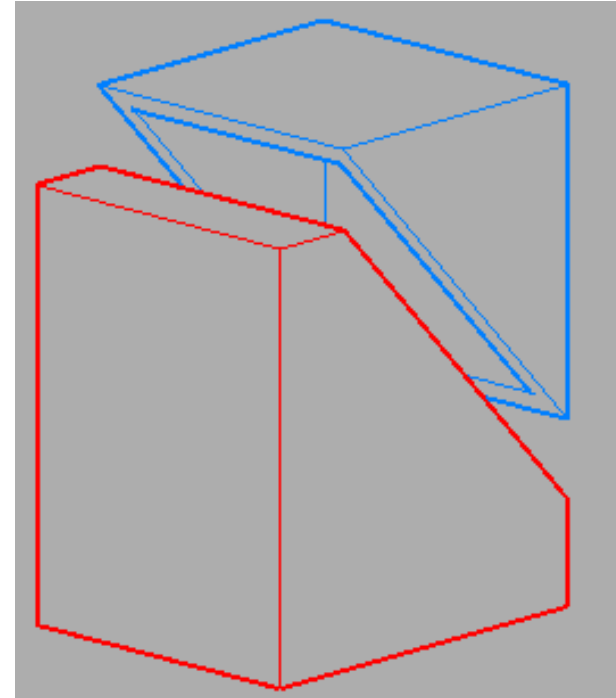
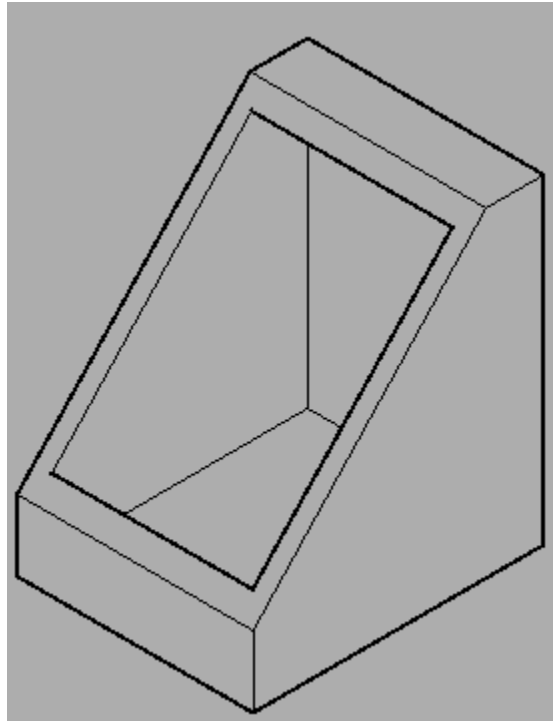
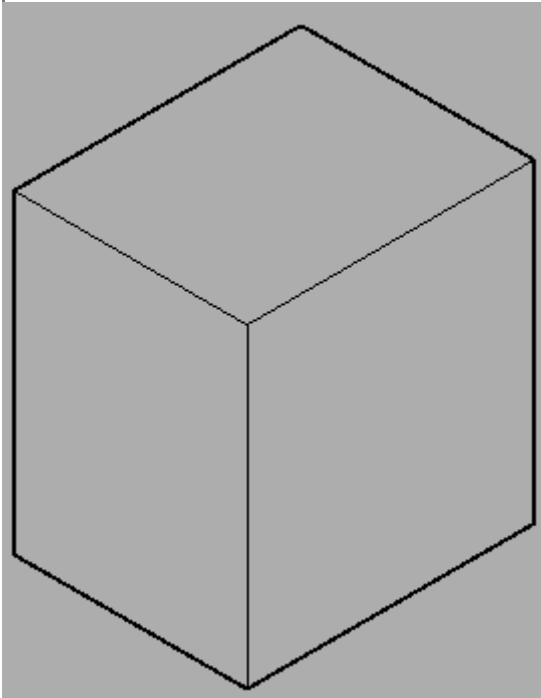
Баъди ин пешниҳод мешавад, ки объект ё гурӯҳи объектҳо интихоб намоед. Баъди интихоби объект мувофиқи пешфарзи ба шумо пешниҳод мешавад, ки се нуқтаҳо интихоб намоед. Ҳангоми шумо рафти гузариши ҳамвори буррандаро муайян мекунед системаи AutoCAD мепурсад, ки кадом қисми объект боқӣ монда шавад. Тарафе, ки мехоҳед боқӣ монад интихоб мекунед. Агар хоҳед ҳарду тарафҳо боқӣ монанд, онгоҳ имконияти **Ҳарду тарафҳо (keep Both sides)** интихоб мекунед.

Таҳрири ҷисмҳои сечена. Бурриш ва буришгоҳ

Усулҳои дигари таъин намудани ҳамвории бурранда ҳангоми истифодаи фармони **Бурришгоҳ (Slice):** объекти ҳамвор (**Object**), Сатҳ (**Surface**), Меҳвари Z, Намуд (**View**), се нуқта (**3 points**) ва меҳварҳои XY, YZ, ZX мебошад.

Дар тасвирҳои зерин тарзҳои буридани ҷисм пешниҳод гардидааст. Дар тасвири охирин ҳарду тарафҳои ҷисм баъди буридан нигоҳ дошта шудааст.

 **РАЗРЕЗ** Начальная точка режущей плоскости или [плоский **Объект** **Поверхность** **Зось** **Вид** **XY** **YZ** **ZX** **3 точки**]
<3 точки>:



Усулҳои таъини ҳамвориҳои бурранда бо истифода аз фармони Бурришгоҳ (Slice)

Имконият	Шарҳи амал
Object (плоский Объект)	Ҳамвориҳои бурранда ба шакли объекти ҳамвор дода мешавад (объект метавонад давра, эллипс, ё бисёрхат бошад)
Zaxis (Зось)	Ҳамвориҳои бурранда XY ба меҳвари Z амуд аст. Мавқеи меҳвари X - ро муайян кардан лозим аст
Surface (Поверхность)	Интихоби сатҳ барои буридан. Сатҳ қаблан бояд сохта шавад.
View (Вид)	Ҳамвориҳои бурранда ба намуди фаъл мувозӣ аст нисбати нуқтаи додашуда мегузарад.
XY	Ҳамвориҳои бурранда ба ҳамвориҳои XY мувозӣ буда аз нуқтаи додашуда мегузарад.
YZ	Ҳамвориҳои бурранда ба ҳамвориҳои YZ мувозӣ буда аз нуқтаи додашуда мегузарад.
ZX	Ҳамвориҳои бурранда ба ҳамвориҳои ZX мувозӣ буда аз нуқтаи додашуда мегузарад.
Zpoints (Зточки)	Ҳамвориҳои бурранда аз рӯи се нуқта мегузарад. Мувофиқи _____ пешфарзӣ хамин усул фаъл аст

Сохтани бурриш бо фармони (Sectionplane)

Дар барномаи AutoCAD барои буриши объектҳои сечена бо ҳамвориҳои бурранда аз фармони Ҳамвориҳои бурранда (Sectionplane) истифода мешавад. Фармони мазкур бо ворид намудани фармони мувофиқ ё аз намолавҳаи василаҳои **Таҳрири ҷисмҳо** фаъол карда мешавад. Баъди ин лозим аст ҳамвориҳои бурранда ба усулҳои зерин таъин шавад:

Таъини рӯяҳо – ҳамвориҳои бурранда аз рӯи ҳамин рӯя мегузарад;

Нишон додани нуқта – нуқтаи мазкур нуқтаи нахусти ҳамвориҳои бурранда дар ҳамвориҳои **XU** системаи координат буда бояд нуқтаҳои дуюмро нишон додан лозим аст.

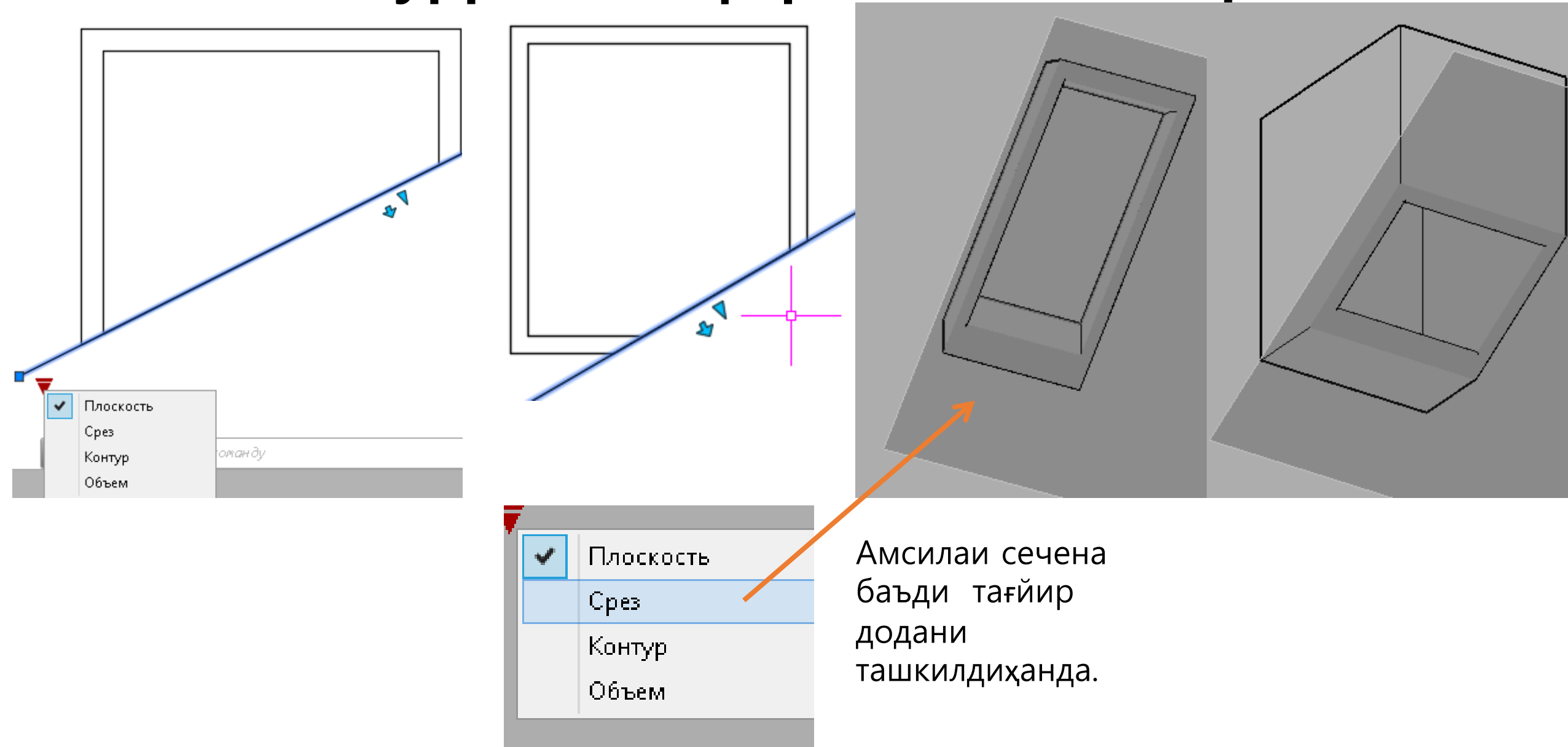
Тасвири бурриш (Draw section) – интихоби ин имконият гузариш аз дар ҳамвориҳои **XU** хати шикаста сохта шуда проексияи таркибии ҳамвориҳои бурранда хоҳад шуд;

Ортогонили, росткунҷа (Orthographic) – бо интихоби ин имконият ба Шумо пешниҳод мешавад, ки ҳамворие нишон диҳед, ки нисбати яке аз ҳамвориҳои асосӣ мувозӣ бошад.

Бурриши ҳосилшуда объекти динамикӣ буда бо тағйири мавқеъи ҳамвориҳои бурранда шакли бурриш низ тағйир меёбад.

Баъди сохтани бурриш дар экран хати бурриш ҳосил мешавад. Бо интихоби ин хат бо тугмаи рости муш ва даъвати феҳристи контекстӣ фармони мувофиқро барои таҳрир даъват намудан имконпазир аст.

Сохтани бурриш бо фармони (Sectionplane)



Таҳрири объектҳои сечена

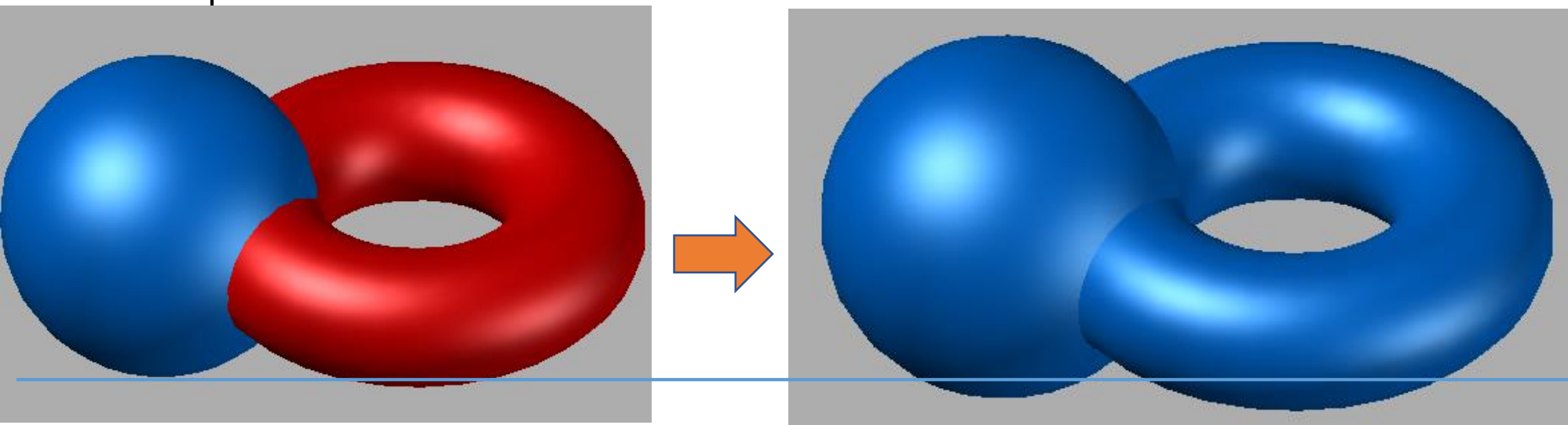


Фармонҳои классикии таҳрир (кучонидан, пок сохтан, нусхабардорӣ, даврзанӣ, ивази миқёс ва ғ.) дар объектҳои сечена низ кор мекунад. Истифодаи онҳо ба мисли объектҳои дучена буда фарқи зиёде надорад.

Редактирование тела

Амалҳои ҳастанд, ки танҳо барои таҳрири объектҳои сечена хосанд. Ин фармонҳо дар намолавҳаи **Таҳрири ҷисмҳо (Solid editing)** ҷойгиранд.
Муттаҳидсозии ҷисмҳо

Дар намолавҳаи болозикр тугмаи **Муттаҳидсозӣ (Union)** ҷойгир буда барои ба як ҷисми воҳид муттаҳид намудани якчанд ҷисмҳо хизмат мекунад. Барои ин кифоя аст, ки ҷисмҳоро интихоб карда тугмаи **Enter** – ро пахш намоем.



Таҳрири объектҳои сечена

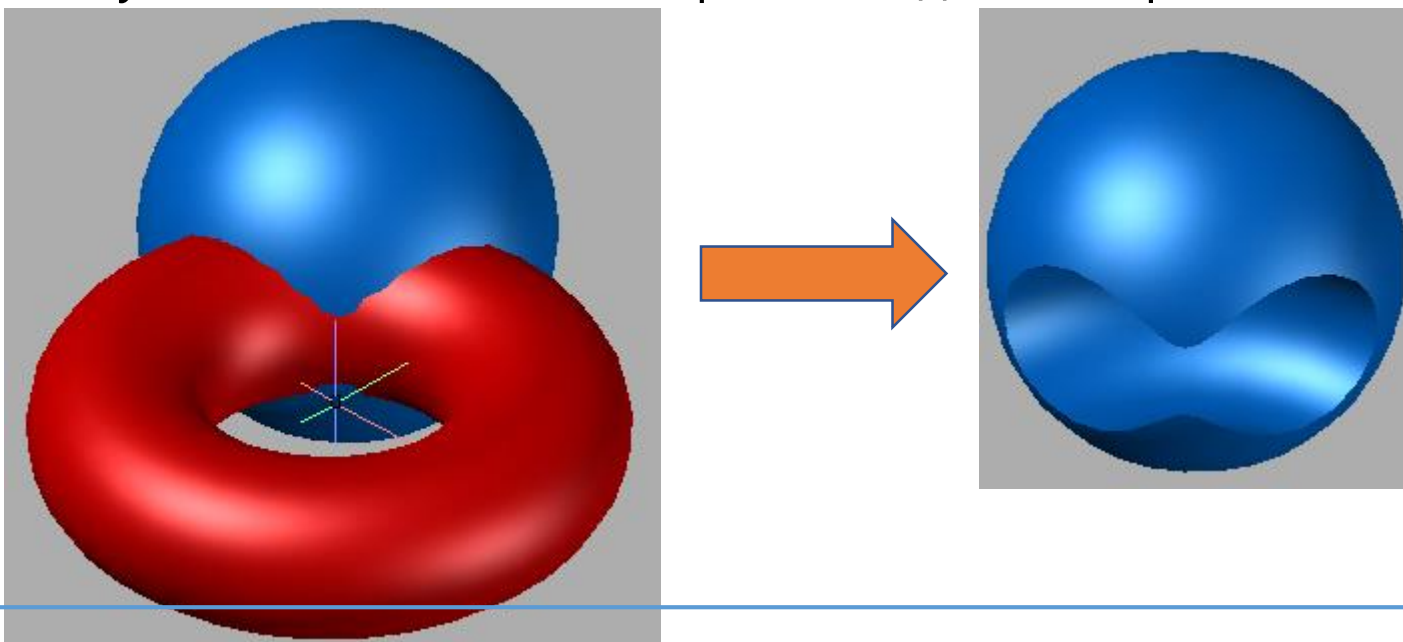
Фармони **Тарҳ кардани ҷисм (Subtrack)**

Барои тарҳ намудани як ҷисмро аз ҷисми дигар фармони **Тарҳ кардани ҷисм (Subtrack)** истифода мебаранд. Фармонро аз намолавҳаи василаҳои **Таҳрири ҷисмҳо (Solid editing)** ё бо ворид намудани фармони: **_subtract** фаъл менамоем.

Баъди фаъл шудани фармон аввал ҷисми тарҳшаванда (холишаванда) (боқӣ мемонад) интихоб карда **Enter** – ро пахш мекунем, сипас ҷисми тарҳшавандаро (пок мешавад) интихоб карда тугмаи Enter – ро пахш мекунем. Метавонем якбора якчанд ҷисмҳоро интихоб намоем.



Редактирование тела

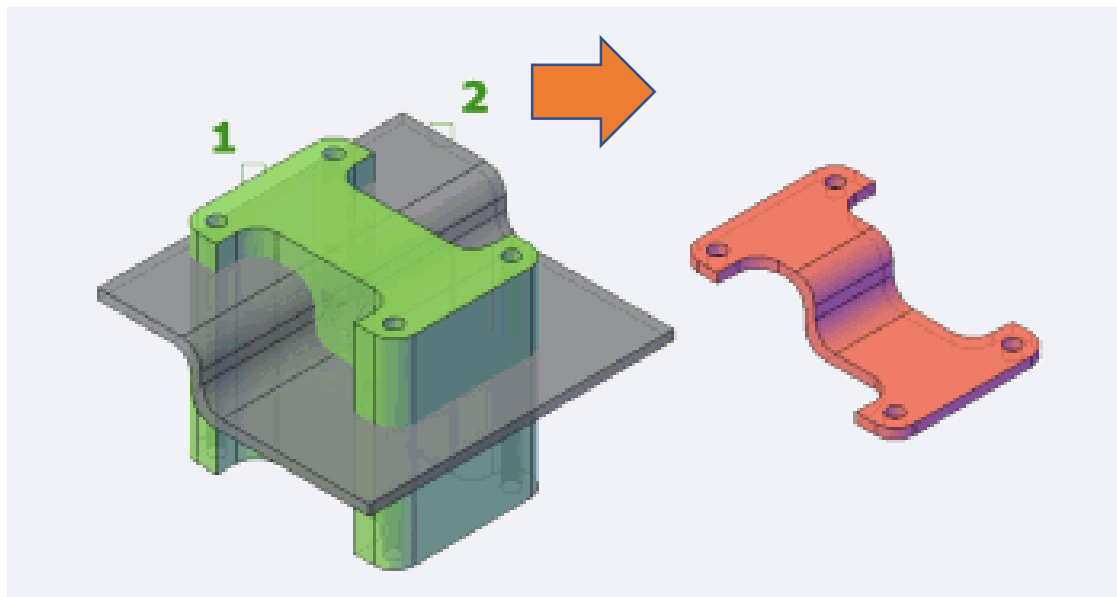


Таҳрири объектҳои сечена

Фармони Ҳамдигарро буридани ҷисмҳо (INTERSECT)

Дар AutoCAD ҷисмҳоро дар натиҷаи ҳамдигарро буридани дигар ҷисм ҳосилшавандаро сохтан мумкин аст. Барои ин фармони **Ҳамдигарро буридани ҷисмҳо (INTERSECT)** истифода мешавад.

Баъди фаъолшудани фармон, объектҳои ҳамдигарро буридашаванда бо навбат интихоб намуда тугмаи **Enter** –ро пахш менамоем. Дар натиҷа ҷисме, ки дар натиҷаи буриши ҳамдигари ҷисмҳо ҳосил шуд, пайдо мешавад.

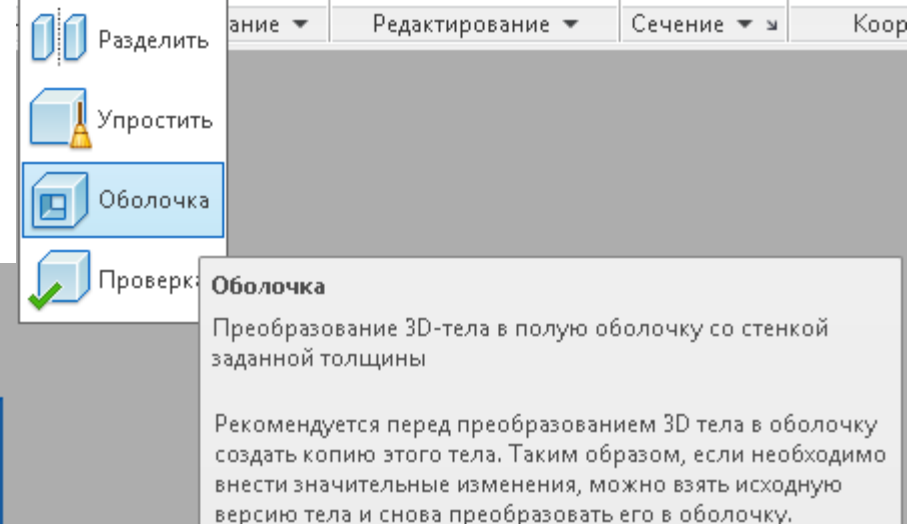
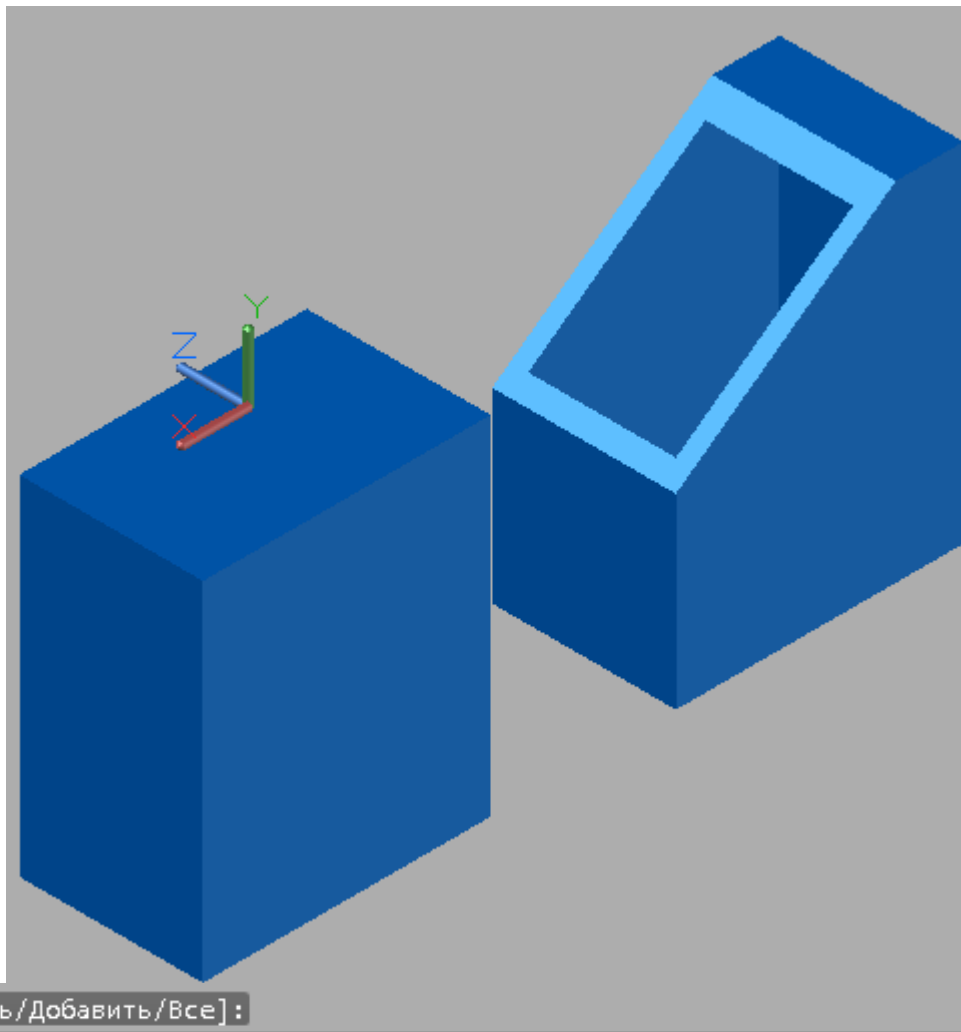


Редактирование тела ▾

Васоит барои таҳрири васеъи объектҳои сечена

Фармони Қабати берунӣ (Shell)

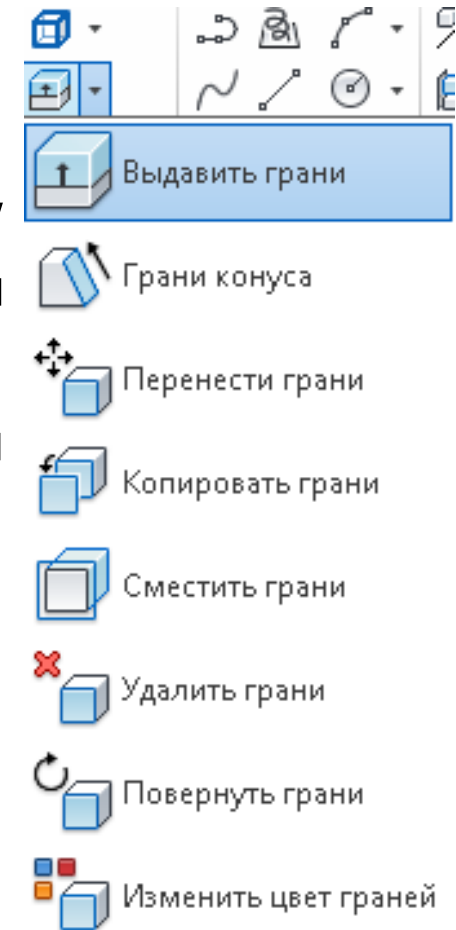
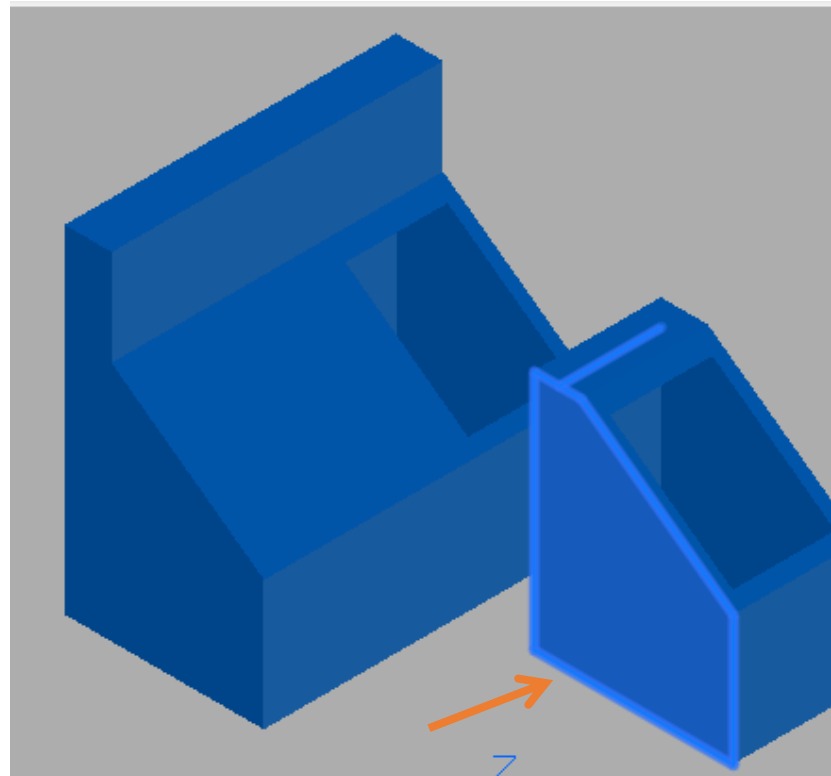
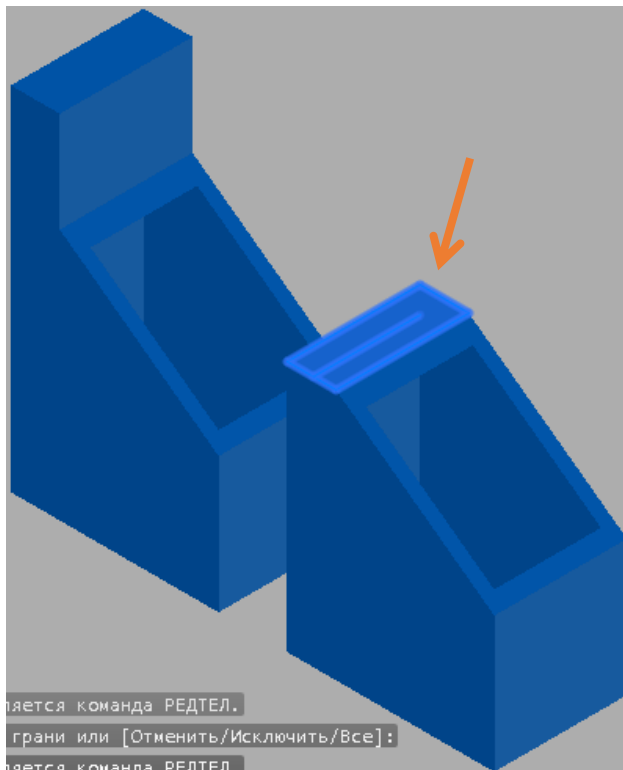
Бо истифода аз фармони Қабати беруна (Shell) метавонем, деворҳои тунуки қабати беруна бо ғарбӣ додасударо созем. Ҳангоми сохтани деворҳои тунук объекти авваларо нигоҳ доштан мебарояд, зеро барои таҳрири ниҳой метавон аз ӯ истифода намуд.



Васоит барои таҳрири васеъи объектҳои сечена

Вобаста аз хусусияти объектҳои сечена, онҳоро наметавон ба воситаи “дастакҳо” таҳрир намуд. Барои ин фармонҳои махсуси таҳрир дар намолавҳаи **Таҳрири ҷисмҳо (Solid Editing)** пешбинӣ шудааст:

Фишурдани рӯя (Extrude Face) – имкон медиҳад, ки бо фишурдани фигураҳои ҳамвор ё рӯяи ҷисмҳо **Ҷисмҳои нав** сохт.



Васоит барои таҳрири васеъи объектҳои сечена

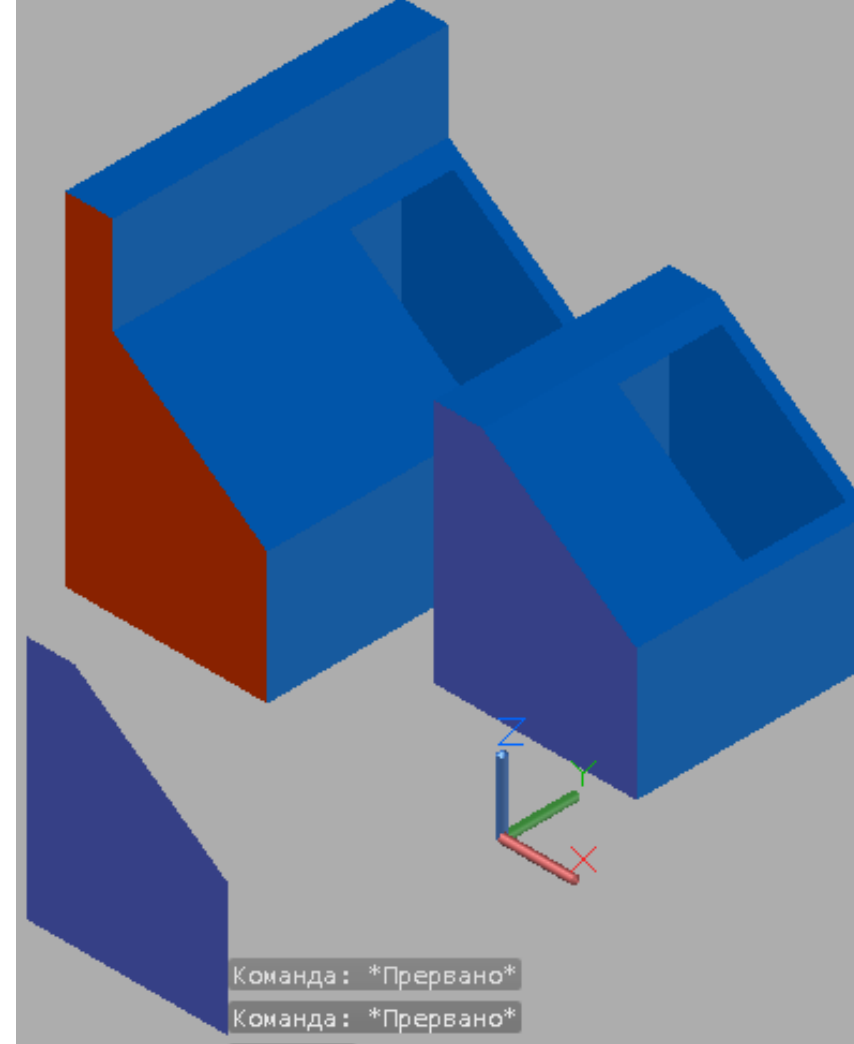
Кучонидани рӯя (Move Face) – имконият медиҳад рӯяҳои мувофиқи ҷисм ба масофаи муайян кучонида шавад.

Иваз намудани ранги рӯя (Color Face) – имкон медиҳад, ки рӯяи мувофиқ ранги дигар карда шавад. Рангро интихоб мебояд кард.

Нусхабардории рӯя (Copy Face) – ин фармон барои нусхабардории рӯяи мувофиқ истифода мешавад.

Пок кардани рӯя (Delete Face) – барои нест кардани рӯяи мувофиқ пешбинӣ шудааст. Ёд бояд дошт, ки на ҳама рӯяҳоро нест кардан имконпазир аст.

Давр занонидани рӯя (Rotate Face) – барои давр занонидани рӯяи мувофиқ пешбинӣ шудааст. Ёд бояд дошт, ки на ҳама рӯяҳоро давр занонидан имконпазир аст.



Фармонҳои умумӣ барои таҳрири васеъи объектҳои сечена

Ба ғайр аз фармонҳои махсуси барои ҷисмҳо пешбинӣ шуда ҳастанд фармонҳое, ки аз нақшакашии дучена гирифта шудаанд. Онҳо якҷанд фармонҳои умумӣ ҳастанд:

3-Массив (3DArray) – Барои сохтани массивҳои ҷисмҳои сечена пешбинӣ шудааст. Айнан ба монанди объектҳои дучена сохта мешаванд;

3-Оина (Mirror3D) – Имкон медиҳад дар фазои асимметрии сечена нусхаи симметрии объекти сечена нисбати ҳамвории додасуда сохта шавад;

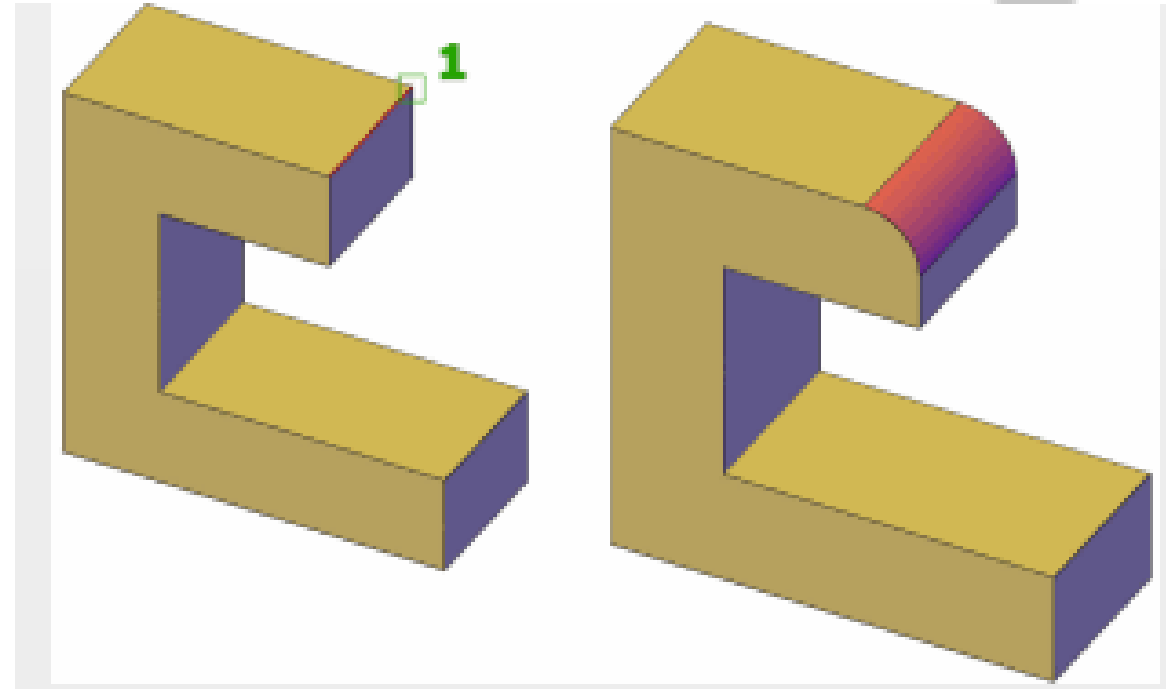
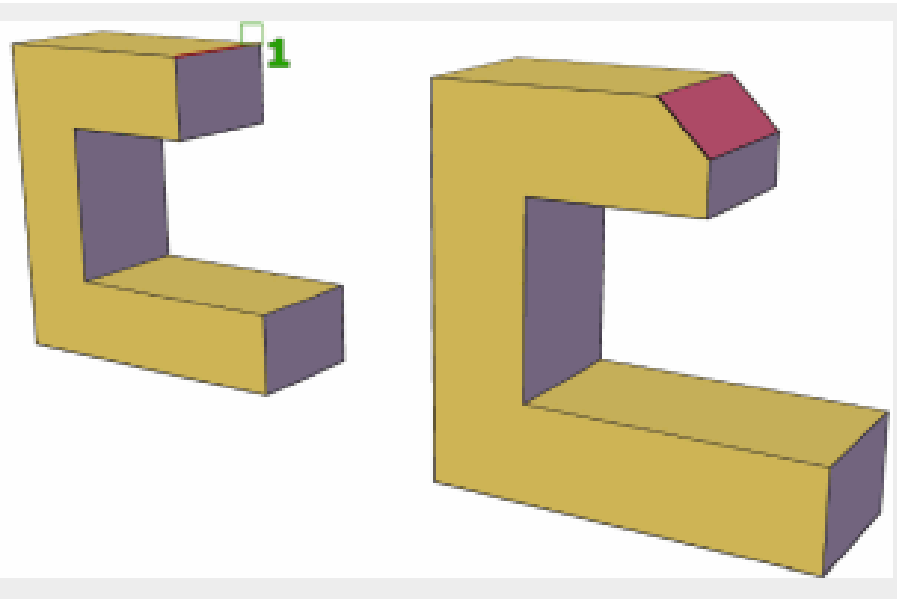
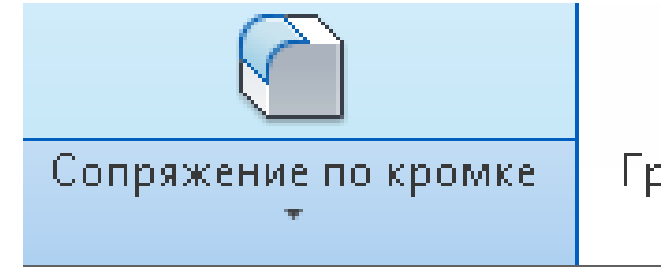
3-Гардиш (Rotate3D) – Имкон медиҳад, ки объекти интихобшуда дар атрофи меҳвари ихтиёрӣ давр занонида шавад;

3-Мувофиқсозӣ (Align) – Имкон медиҳад, ки объектҳои интихобшуда дар фазои асимметрии сечена, мувофиқ қунонида шаванд. Айнан ба монанди объектҳои дучена кор мекунад.

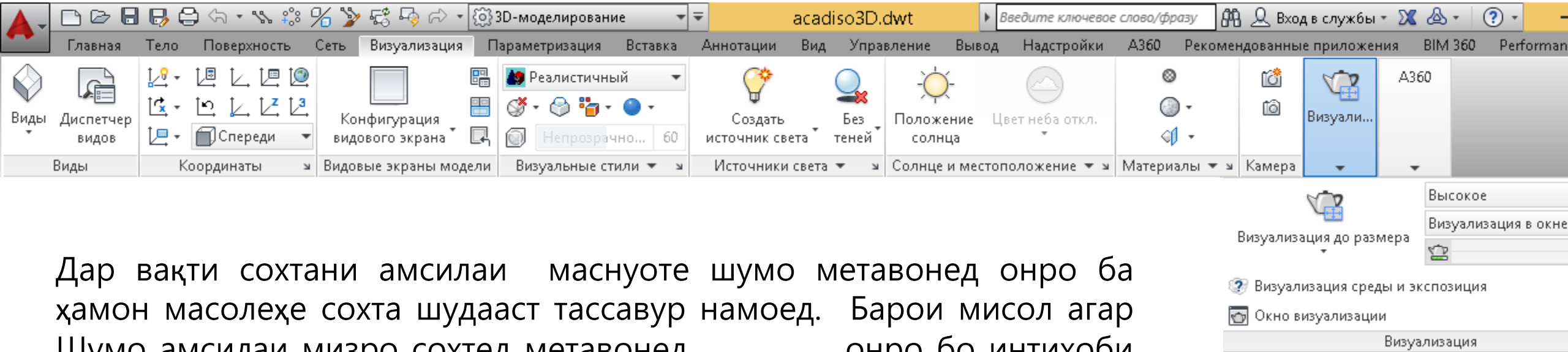
Фармонҳои умумӣ барои таҳрири васеъи объектҳои сечена

Фаскаи теға бо ворид намудани дарозӣ ва интихоби теғаи мувофиқ сохта мешавад.

Пайвасти равони теға бо ворид намудани андозаи нимқутр (радиус) ва интихоби теғаҳои мувофиқ сохта мешавад.

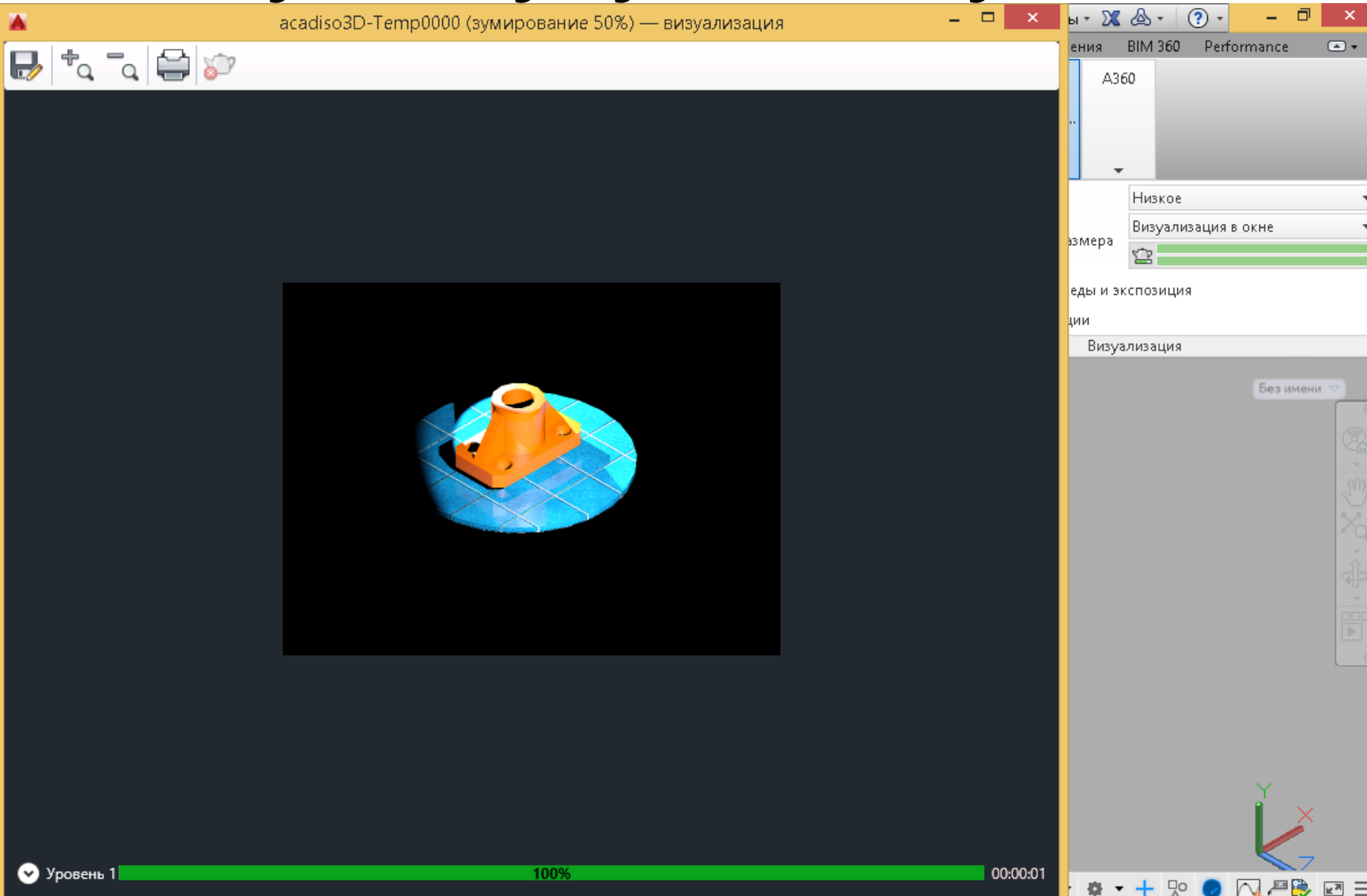


Усулҳои умумии Визуализатсия



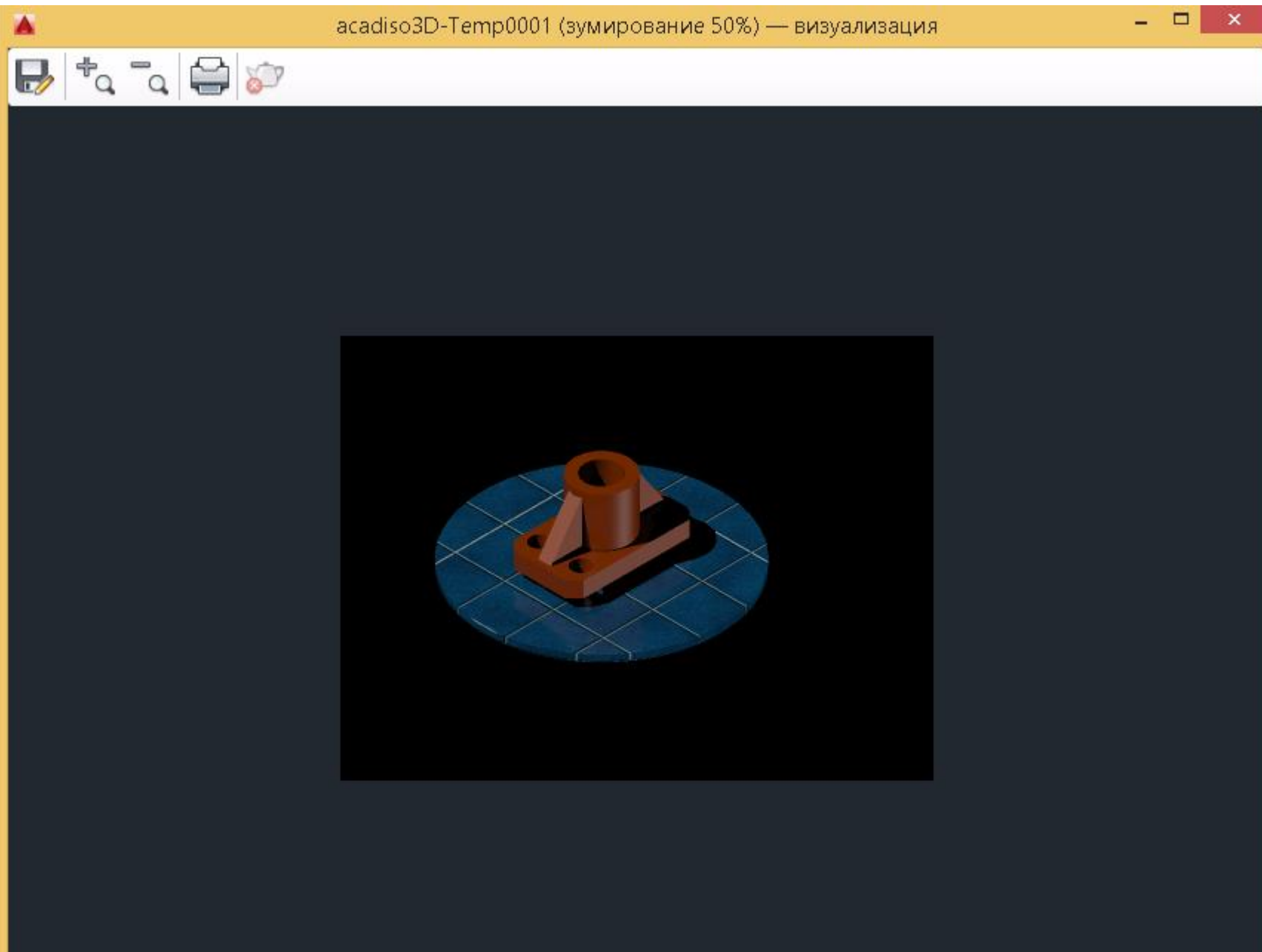
Дар вақти сохтани амсилаи маснуоте шумо метавонед онро ба ҳамаҷониба масолеҳе сохта шудааст тасаввур намоед. Барои мисол агар онро бо интихоби шумо амсилаи мизро сохтед метавонед онро бо интихоби намудҳои гуногуни масолеҳи чубӣ назора кунед. Лавозимот барои визуализатсия дар намолавҳаи махсуси **Визуализатсия** ҷойгир буда ё ба воситаи ворид намудани фармони: **_render** ба сатри фармонҳо намунаи ниҳой ҳосил мешавад. Дар ин намолавҳа ҳамзамон услубҳои визуалӣ, идораи намудҳо, тағйири системаи координатии корбар (СКК) ва ғ. дастрас аст.

Усулҳои умумии Визуализатсияи (Render)



Баъди сохтани амсилаи сечена тугмаи **Визуализатсия (Render)**—ро фаъол менамоем. Каме интизор мешавад то натиҷаи визуализатсия намоён шавад. Вобаста аз иқтидори компютер ва сифати Визуализатсияи объект дарознокии ин раванд гуногун аст.

Усулҳои умумии Визуализатсияи (Render)



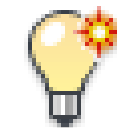
Визуализатсия бе назардош таи масолеҳ ва манбаъи равшанӣ. Мувофиқи пешфарз ӣ чунин нишондодҳоро соҳиб буда онро метавон бо интихоби масолеҳҳои гуногун ва манбаъҳои равшанӣ мувофиқи табъи худ ё талаботи фармоишгори тартиб дод.

Сохтан ва ҷобаҷогузори Манбаъи рушноӣ

Барои равшантар бо эффекти соя маснуоти Шумо аён гардад равшанӣ мувофиқи пешфарзиро (равшании табиӣ) хомуш карда яке аз намудҳои манбаъи равшаниро интихоб мекунем. Кушиш бояд кард, ки равшанӣ аз боло ва аз чап ба амсила афтад. Аммо дар ҳолати зарурӣ аз якҷанд манбаъҳои равшанӣ **нуқта (Point Light), прожектор (Spotlight),** манбаъи равшании **дур (Distant Light), тури равшанӣ),** интихоб менамоем. Аз дигар тарафҳо низ манбаъҳои гуногуни равшаниро метавон ҷойгир намуд.



Создать
источник света



Точечный



Прожектор



Удаленный



Сетсвет

Соҳтан ва ҷобаҷогузори Манбаъи рушноӣ

Баъди таъин намудани манбаъи равшанӣ нишондодҳои онро (коэффициент интенсивности, интенсивности лампы, ранги лампы (сафед, флуоресцентӣ (якчанд намуд), галогенӣ, кварсӣ) интихоб менамоем. Барои равшаниро каму зиёд намудан ду нишондодро таъйир додан кифоя аст: (коэффициент интенсивности, интенсивности лампы). Мавқеъи равшанӣ низ бисёр муҳим аст, дар ҳолати номувофиқ гузоштани манбаъи равшанӣ амсила ҳамчунон торик боқӣ хоҳад монд. Нишондодҳои манбаи равшаниро аз сатри фармонҳо танзим намуда дар ҳолати зарурӣ аз феҳристи **Хосият (Properties)** метавон ҷӯр сохт.

Источник света

Общие	
Имя	Прожекто...
Тип	Прожектор
Состояние вкл/откл	Вкл
Угол яркого пятна	45
Угол спада освещенности	50
Коэффициент интенсивнос...	1
Цвет фильтра	<input type="checkbox"/> 255,255...
Обозначение печати	Нет
Отображение обозначений	Авто





Фотометрические свойства	
Интенсивность лампы	1500.000 Cd
Итоговая интенсивность	1500.000 Cd
Цвет лампы	<input type="checkbox"/> D 65Бел...
Итоговый цвет	<input type="checkbox"/> 255,255...

Геометрия	
Положение X	-150.9931
Положение Y	187.5209
Положение Z	0
Цель X	-17.0987
Цель Y	-7.1756
Цель Z	-137.4864
Нацеленный	Да

Затухание	
Тип	Квадратич...
Использовать пределы	Нет
Смещение начального пре...	1
Смещение конечного пред...	10

СВОЙСТВА

Создать источник света

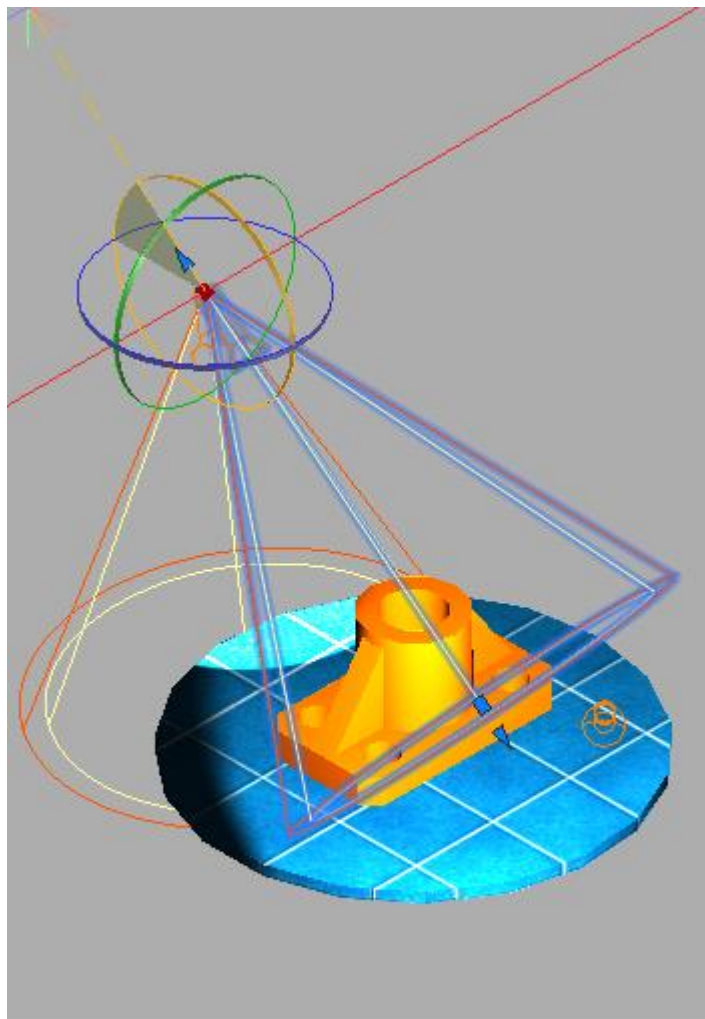
-  Точечный
-  Прожектор
-  Удаленный
-  Сетсвет

Манбаъҳои равшанӣ

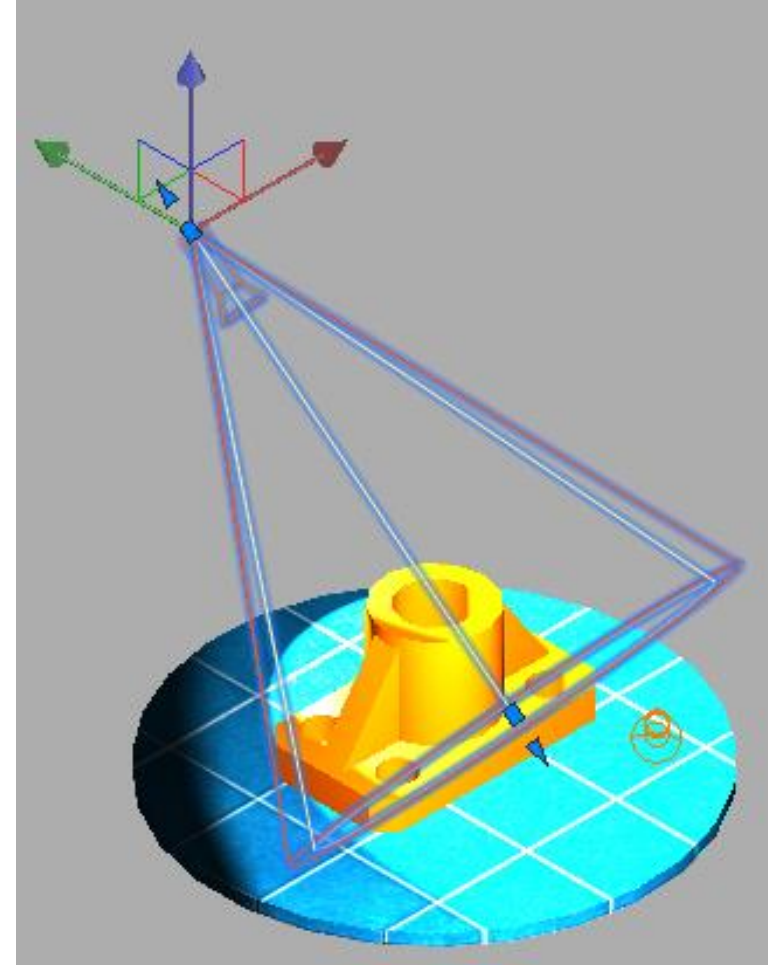
Манбаъи равшани нуқтагӣ манбаи равшаниест, ки аз маҷҳеи худ ба ҳама тарафҳо нӯр меафканад. Равшани нуқтагӣ барои сохтани эффекти равшани умумӣ истифода мешавад;

Манбаъи равшани Прожектор ба мисли равшанӣ аз фурузонакҳои дастӣ (фонарик), прожекторҳои дар театр истифодашаванда ва фаро мошин нӯр афканда равшаниаш конусшакл ва дорои фокуси идорашаванда мебошад;

Манбаъҳои равшаниро бо фармонҳои ГизмоГардиш, ГизмоКучонидан мувофиқ ба меҳвар тағйир медиҳем.

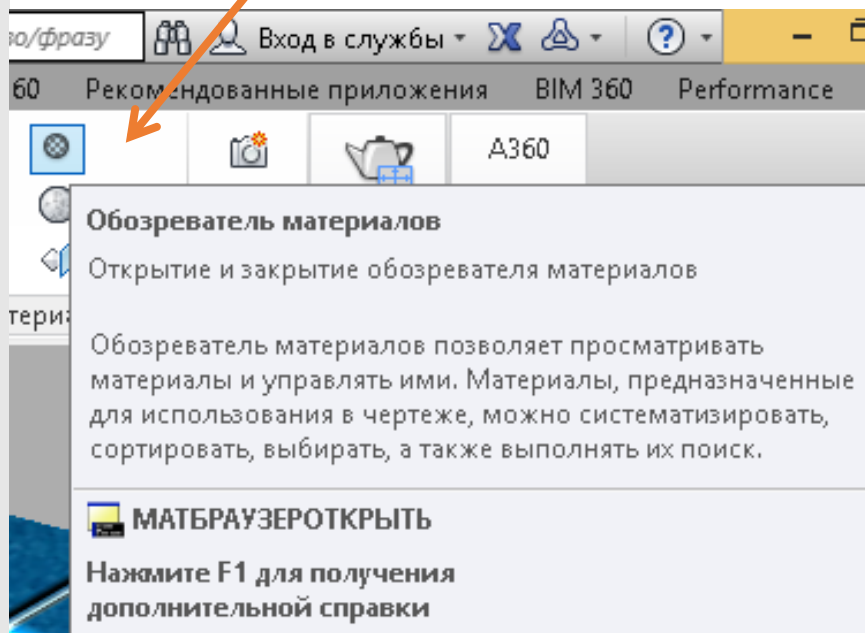
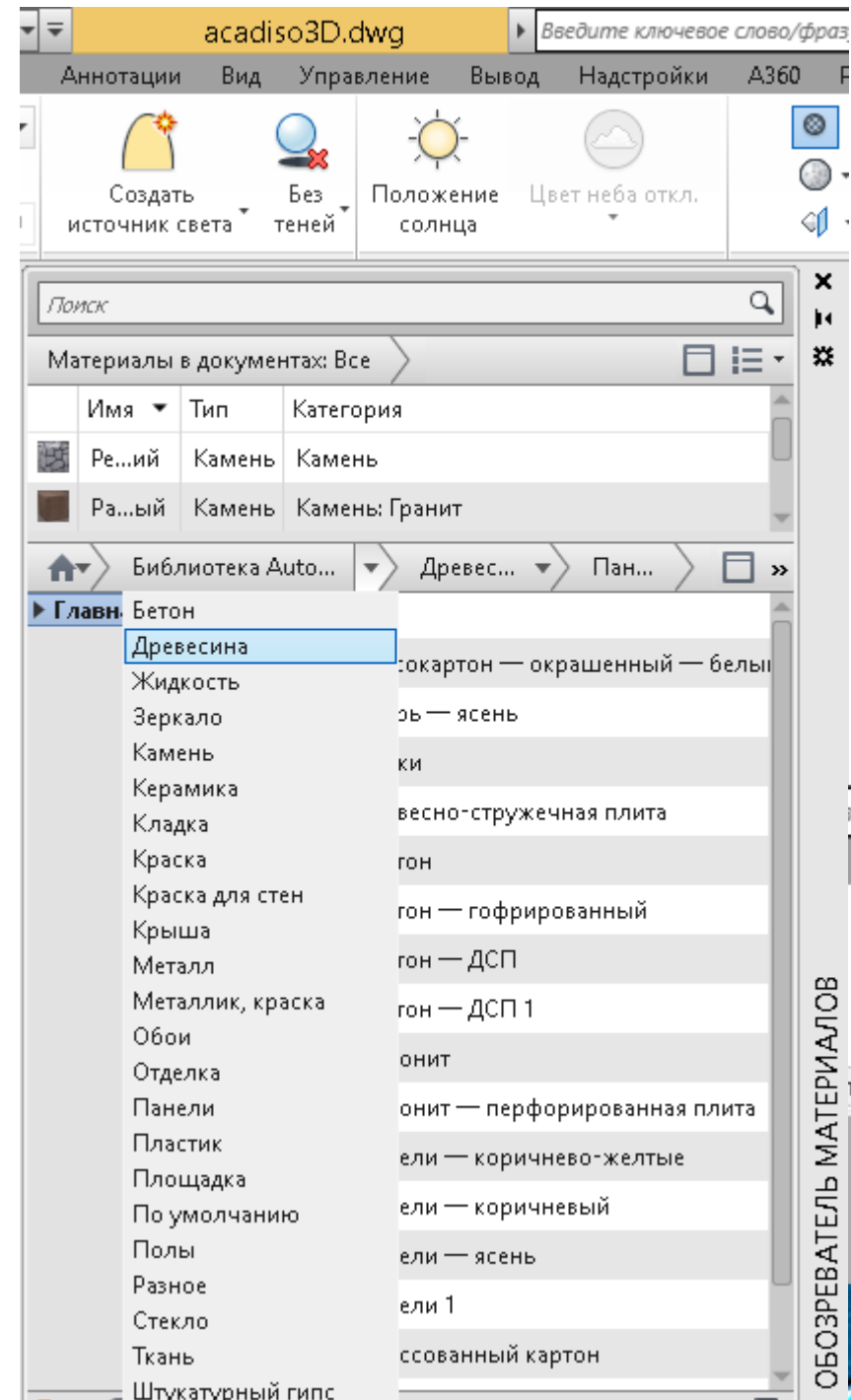


ол поворота или [Базовая точка Копировать Отменить]
МОДЕЛЬ



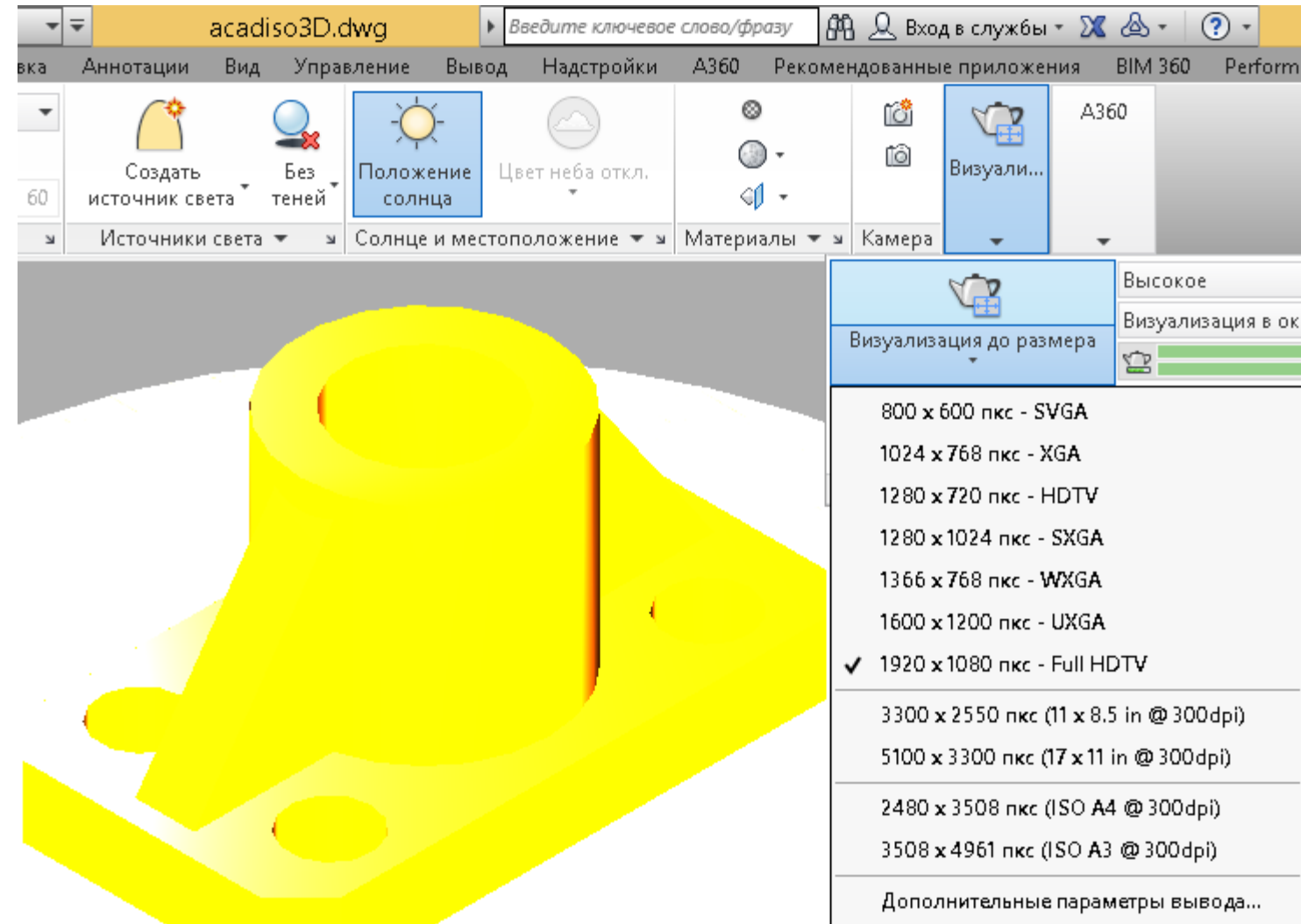
Интихоби масолеҳ

Барои масолеҳи гуногунро ба амсилаи сеченаи сохташудаамон вобаста намуда аз маҳзани масолеҳҳо истифода мебаранд. Дар вақти боркунии барномаи AutoCAD ба Windows боркунии маҳзани масолеҳҳо тавсия дода мешавад. Ҳамзамон шумо метавонед масолеҳҳои худро тартиб дода истифода баред. Баъди фаъл намудани фармон оинаи **Масолеҳҳо (Materials)** пайдо мешавад.



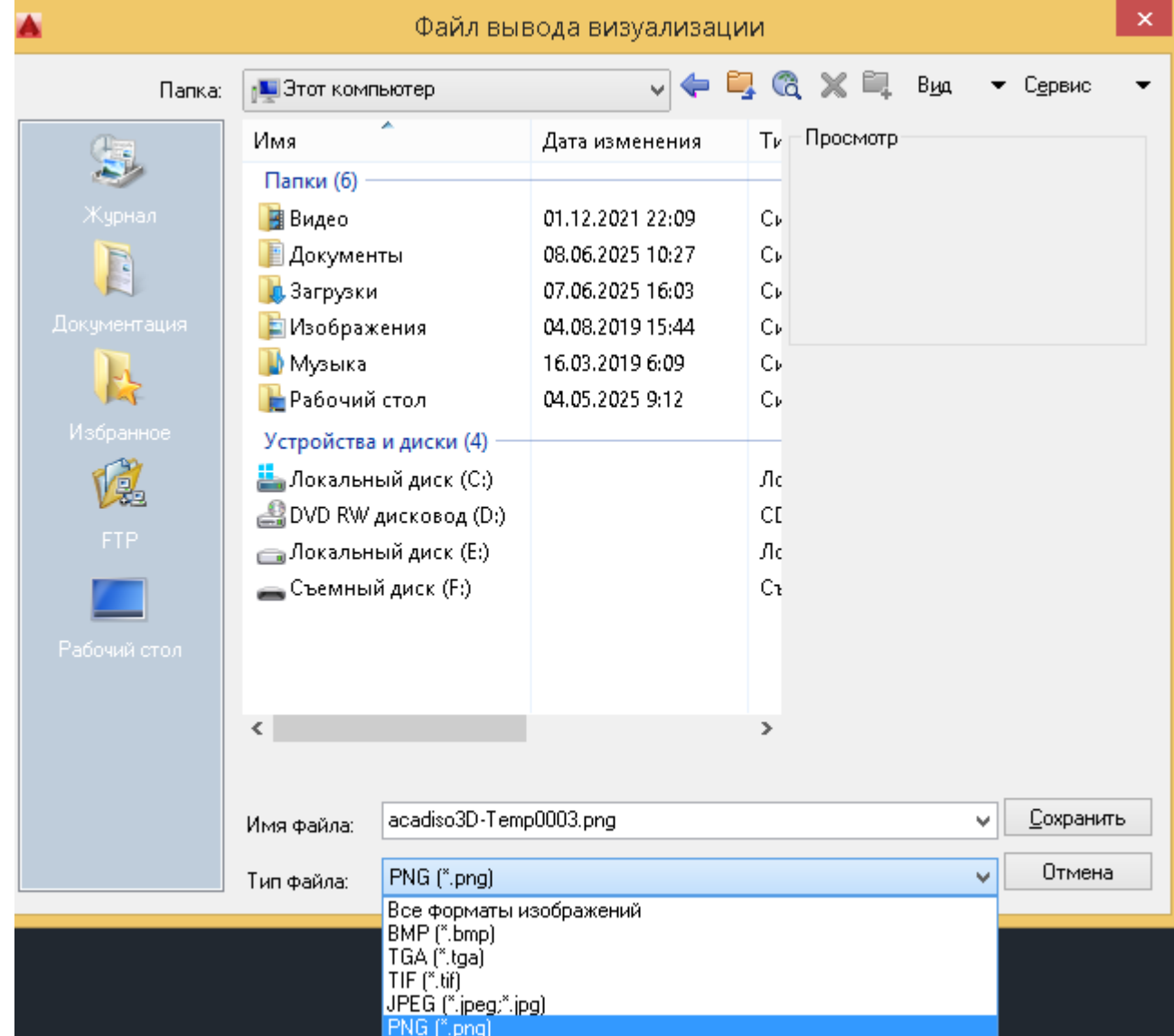
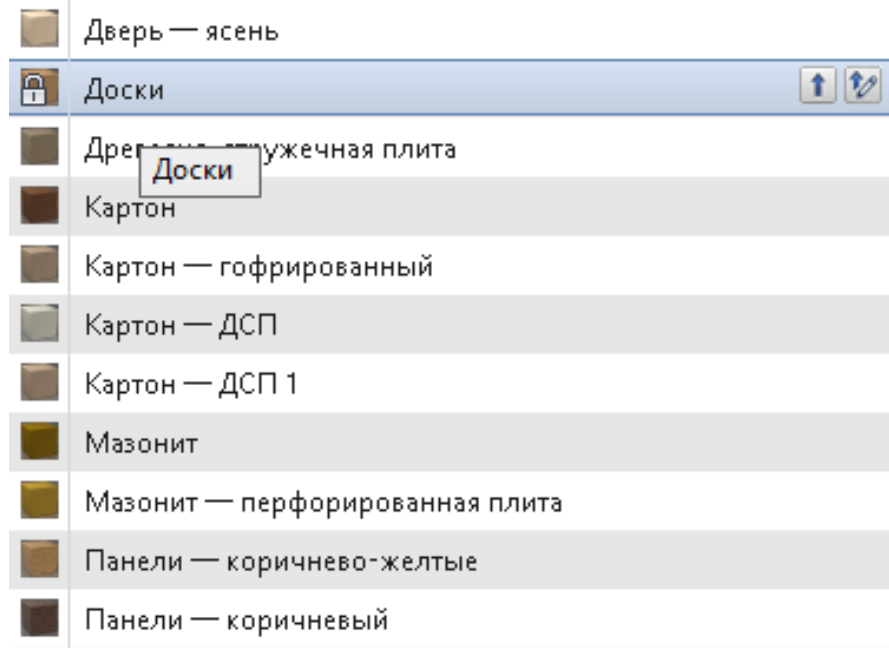
Интихоби танзимотҳо пеш аз визуализатсия

Сифати визуализатсияро чӣ қадаре зиёд гирем ҳамон қадар сифати амсилаи сохташуда хубтар ва ба ҳақиқат наздиктар тасвирҳо ҳосил мешавад. Вақти раванди визуализатсия ба маротиб зиёд мешавад аммо натиҷа ин вақтро ҷуброн хоҳад кард.



Интихоби масолеҳ

Масолеҳи мувофиқро интихоб намуда онро бо тугмаи чапи муш интихоб карда кашола карда болои амсила мегузорем. Масолеҳ ба амсила вобаста мешавад. Барои сохтани варианти ниҳои амсила бо масолеҳ ва равшанӣ якчанд намунаҳои онро сохта беҳтаринашро интихоб мекунед. Баъди анҷоми визуализатсия онро бо формати расм (PNG, JPEG ва ғ.) сабт мекунем.

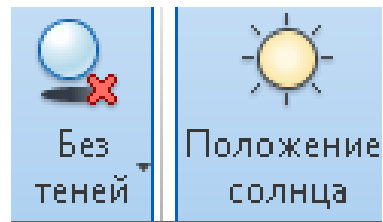
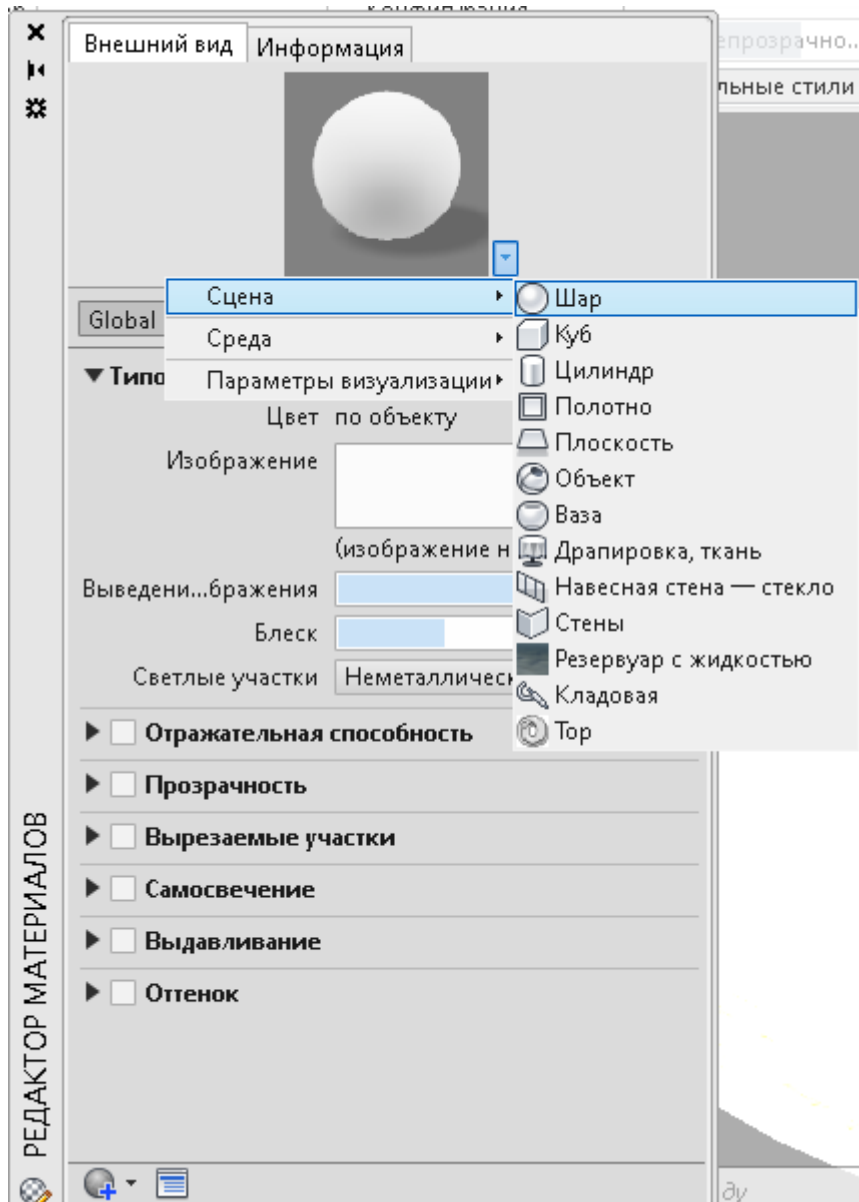


Таъини манзараи саҳна

Мувофиқи пешфарзӣ визуализатсия дар фони сафед ё сиёҳ сохта мешавад. Аммо дар AutoCAD метавон онро бо дигар ранг иваз намуд. Бо паҳши тугмаи мувофиқ оинаи кории **Визуализатсияи муҳит (Background)** пайдо шуда аз онҷо ороиши фонро танзим кардан имонпазир аст.

Масолеҳи додашударо низ мувофиқи хости худ аз оинаи **Таҳрири масолеҳ** метавон танзим намуд.

Аз намолавҳаи василаҳо тарзи таъини соя ро низ танзим мебояд кард.



Без теней

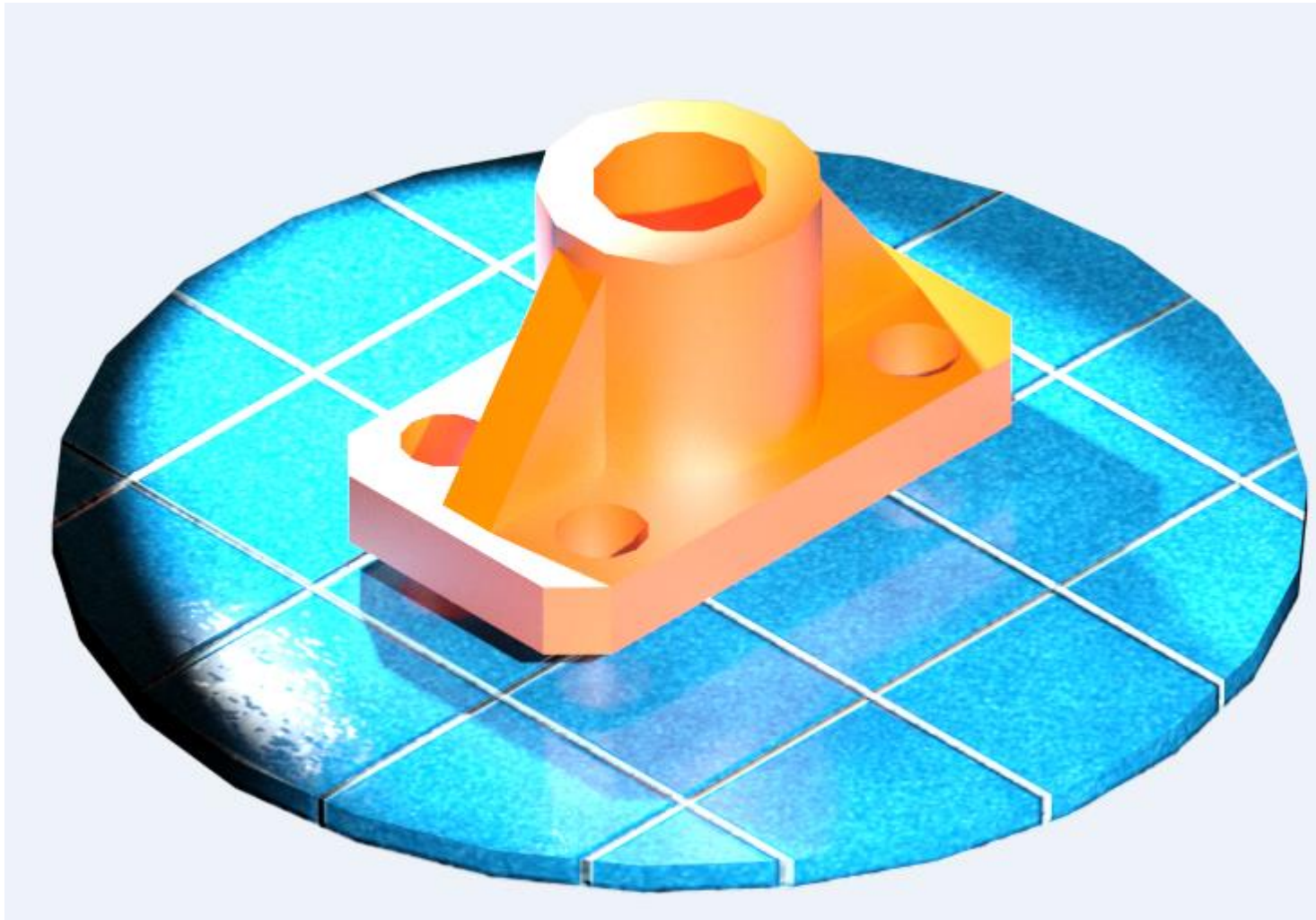


Тени на земле

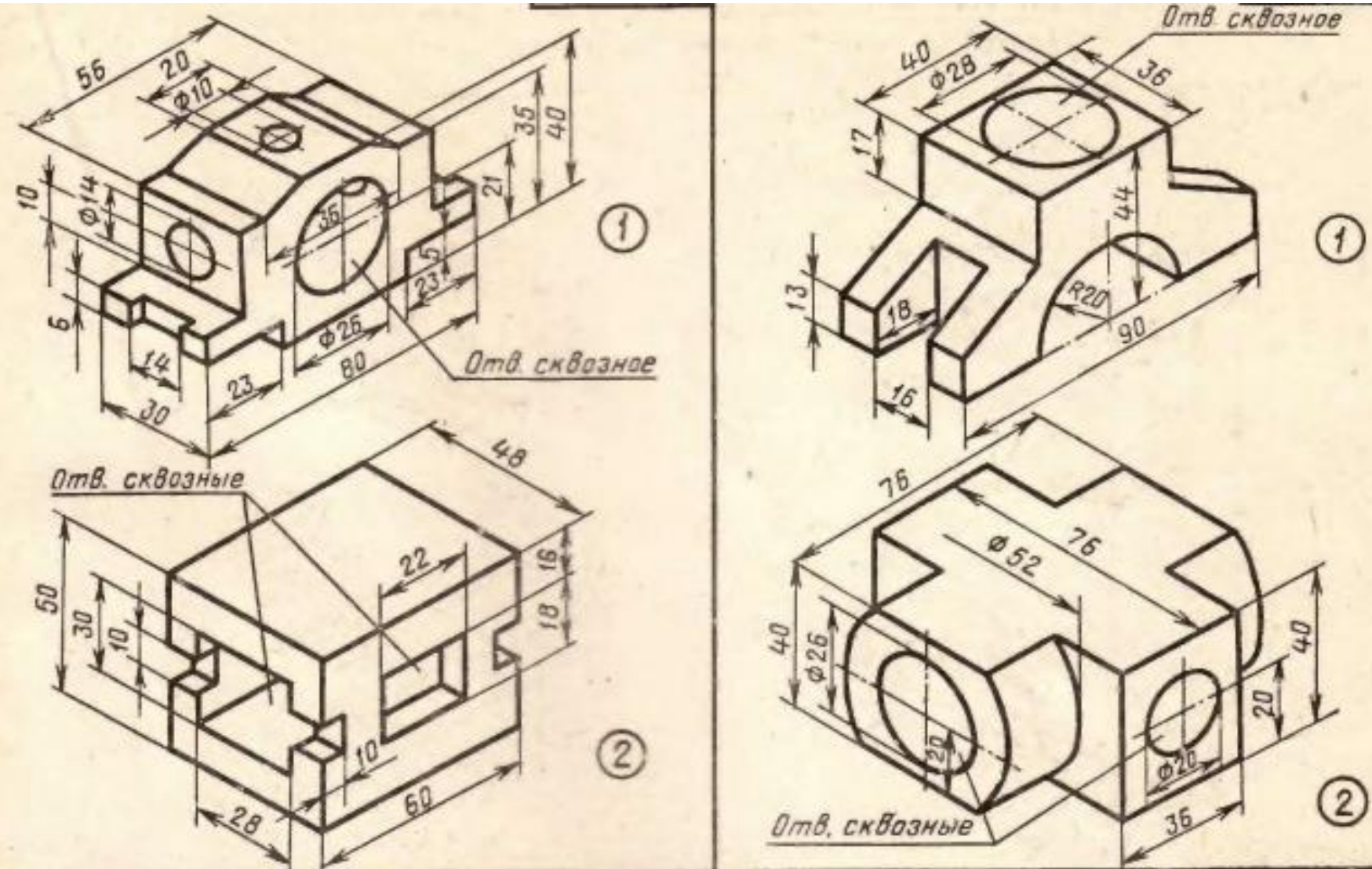


Полные тени

Намунаи ниҳоии амсила бо равшанӣ ва масолеҳ

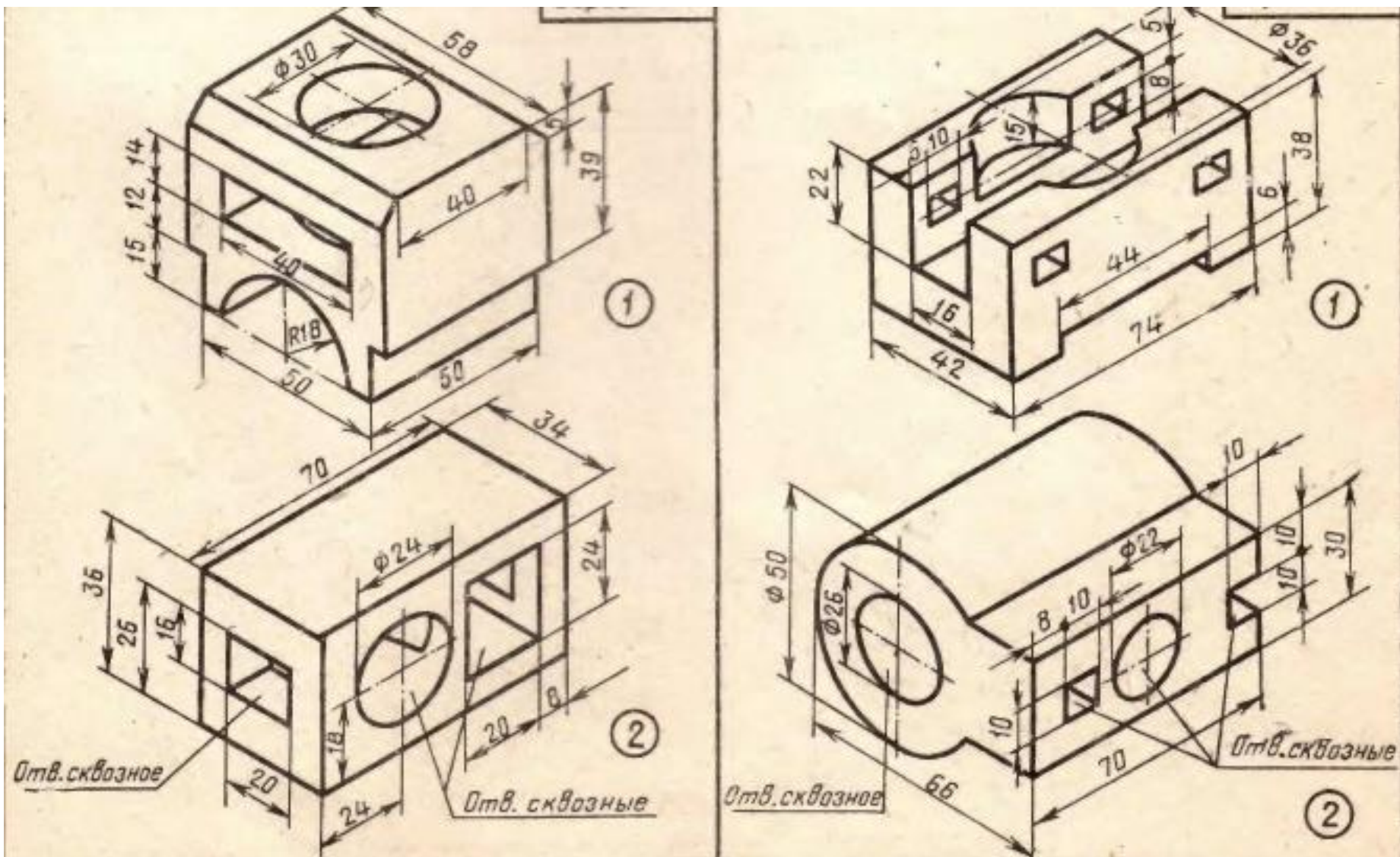


Супориши графикӣ



Аз рӯи намунаи додашуда амсилаи чузъи техникӣ сохта шуда, масолеҳ ва манбаъи равшанӣ таъин гардида визуализатсия карда шавад.

Супориши графикӣ



Аз рӯйи намунаи додашуда амсилаи ҷузъи техникӣ сохта шуда, масолеҳ ва манбаъи равшанӣ таъин гардида визуализатсия карда шавад.

Саволҳо

1. Кадом услубҳои визуалии намоиш дар AutoCAD мавҷуданд ва фарқият миёни онҳо дар чист? (масалан: 2D Wireframe, Realistic, Shaded)
 2. Фарқи манбаи рӯшноии *Spotlight* ва *Point Light* дар AutoCAD аз чӣ иборат аст? Кадом ҳолатҳо истифодаи ҳар кадоми онҳоро талаб мекунанд?
 3. Кадом қадамҳоро бояд иҷро кард, то дар AutoCAD як манзараи 3D бо равшанӣ ва масолеҳи воқеӣ (realistic) сохта шавад?
 4. Пеш аз фармони визуализатсияро фаъл кардан кадом танзимотҳоро аҳамият бояд дод?
-

Адабиёт

1. Қўраев Т.Қ., Гадоев С.А. Нақшакашӣ. Душанбе, Маориф, 2023, 240с.
 2. Жарков Н.В. AutoCAD 2012, СПб, Наука и Техника, 2012.-624с.: ил.
 3. Гадоев С.А. Использование современных САД-систем при обучении графических дисциплин: Задачник по курсу «Информатика и компьютерное проектирование» для студентов архитектурных направлений ИТФ БНТУ-ТТУ имени акад. М.С. Осими – Душанбе, 2022. 42 стр.
 4. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – Москва, Машиностроение, 2009. – 392: ил.
 5. Autodesk. AutoCAD 2021 User Guide.
<https://help.autodesk.com/view/ACD/2021/ENU/>
 6. Шеховцов В.В. AutoCAD. 3D-моделирование. — СПб.: БХВ-Петербург, 2020.
 7. Finkelstein E. AutoCAD 2021 and AutoCAD LT 2021 Bible. Wiley, 2020.
 8. YouTube-канал Autodesk Learning Hub:
<https://www.youtube.com/@autodesk>
-

Ташаккур барои таваҷҷуҳ!
