

Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Kazakh Innovative Humanitarian Juridical University

Y.NABI

**Methodics of 3D modeling in the Autodesk Inventor
Environment: Introduction in course**

(with translation into Kazakh and Russian)

Methodical textbook

Semei, 2019

UDC 006
LBC 30.1
N 11

Methodical textbook published at the expense of grant “Best teacher 2018” of Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Kazakh Innovative Humanitarian Juridical University academic Council recommended (Protocol # 1 24.09.2019)

Reviewers:

G.Skabayeva – Head of professional pedagogy department of Kazakh national agrarian University, candidate pedagogical Science, Associate professor

E. Kurmanbayev - Head of the Department of mathematics and Informatics of Kazakh Innovative Humanitarian Juridical University, candidate of physical and mathematical Sciences

Nabi Y.

N11 Methodics of 3D Modeling in the Autodesk Inventor Environment: Introduction in course (with translation into Kazakh and Russian): methodical textbook - Nur-Sultan, FE “Bulatov A.”, 2019- 49 p.

ISBN 978-601-326-377-9

Part 1 contains excerpts from ISO standards, which differ from the provisions of the State standards of the Unified system of design documentation. Part 2 provides an introduction to working in the Autodesk Inventor Environment. Textbook is designed for students of technical and vocational education to prepare for national and world competitions World Skills competence «Mechanical Engineering CAD»

ISBN 978-601-326-377-9

UDC 006
LBC 30.1

© Nabi Y., 2019

PART 1. GENERAL PRINCIPLES
1-БӨЛІМ. НЕГІЗГІ ҚАҒИДАЛАР
ЧАСТЬ 1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

Computer aided draughting and design CAD is much more than drawing lines by electronic means. Similarly by the purchase of a CAD system, a design does not emerge at the push of a button. 'Buy a computer and you don't need a draughtsman' is also very different from reality. The engineering designer is very much responsible for decisions taken at all technical stages between conception and production. The computer is an aid and performs the operations with rapidity and accuracy.

CAD автоматтандырылған жобалау жүйесінде сызбаларды орындау электронды құралдардың көмегімен сызудан әлдеқайда басқа болып табылады. Сол сияқты CAD-жүйесін сатып алу кезінде жоба түймені бір рет басу арқылы пайда болмайды. "Компьютер сатып ал, сізге сызғыш қажет емес" деген шындықтан өте ерекшеленеді. Инженер-конструктор тұжырымдама мен өндіріс арасындағы барлық техникалық кезеңдерде қабылданатын шешімдер үшін өте жауапты. Компьютер жылдам және дәлдікпен операцияларды орындайтын көмекші болып табылады.

Выполнение чертежей в системе автоматизированного проектирования CAD представляет собой гораздо больше, чем черчение линий с помощью электронных средств. Точно так же при покупке CAD-системы проект не появляется одним нажатием кнопки. 'Купи компьютер, и тебе не понадобится чертежник' тоже сильно отличается от реальности. Инженер-конструктор очень ответственен за решения, принимаемые на всех технических этапах между концепцией и производством. Компьютер является помощником, выполняющим операции с быстротой и точностью.

Chapter 1. General rules of the drawing executing

1-тарау. Сызба орындаудың жалпы ережелері

Глава 1. Общие правила выполнения чертежей

1.1. Drawing paper sizes

The British Standard BS8888 recommends that for normal practical purposes the area of the largest sheet is one square metre and the sides are in the ratio of $1:\sqrt{2}$. The dimensions of the sheet are 841 mm \times 1189mm. For smaller sheets the longest side is progressively halved. Drawing sheets sometimes have a border of at least 15 mm width to provide a frame (Fig.1.1)

1.1. Сызба қағазының өлшемдері

British Standard BS8888 Британдық стандарты қалыпты практикалық мақсаттар үшін ең үлкен парақтың ауданы бір шаршы метрді, ал жақтар $1:\sqrt{2}$ қатынасында болуын ұсынады. Парақ өлшемдері 841 mm \times 1189mm. Кіші парақтар үшін ең ұзын жағы екіге бөлінеді. Кейде сызба парақтарында рамканы қамтамасыз ету үшін ені 15 мм-ден кем емес шекара болады (Fig.1.1.)

1.1. Размеры чертежной бумаги

Британский стандарт BS8888 рекомендует, чтобы для нормальных практических целей площадь самого большого листа составляла один квадратный метр, а стороны находились в соотношении $1:\sqrt{2}$. Размеры листа 841 mm \times 1189mm. Для более малых листов самая длинная сторона прогрессивно делится пополам. Чертежные листы иногда имеют границу шириной не менее 15 мм для обеспечения рамки (Fig.1.1)

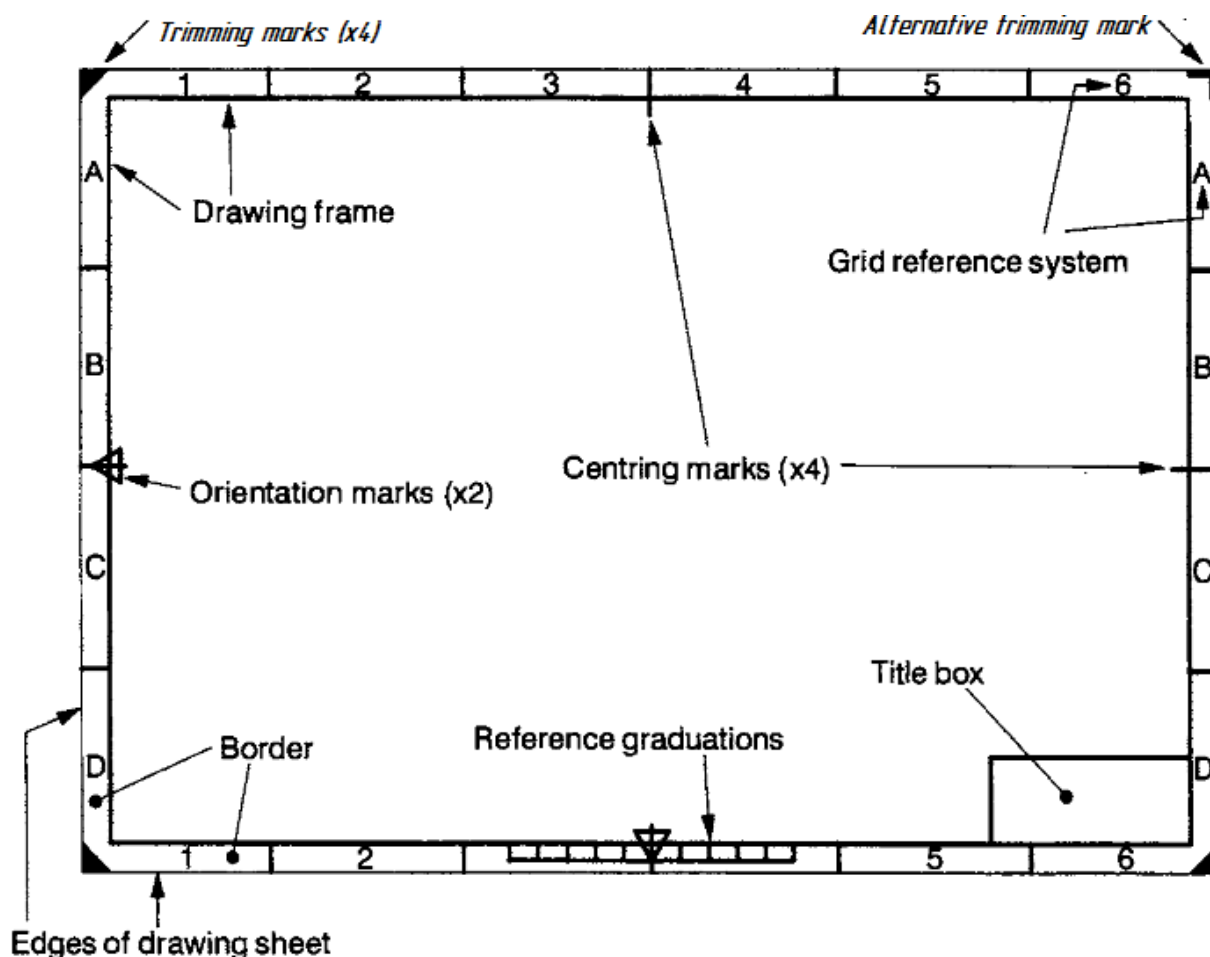


Fig.1.1

1.2.Lines

Two thicknesses of line are recommended for manual and CAD drawings in the ratio of 2:1. Line thicknesses of 0.7 and 0.35 are generally used and will give good quality, black, dense and contrasting lines. Table 1.1, shows applications for different line types which are designed to obtain a good professional finish to a drawing. Various combinations of line thickness and type are shown on the mechanism in Fig. 1.2. (Circled numbers relate to the line types in Table 1.1.). Figure 1.3 shows part of a cone and if the complete cone was required, for example for dimensioning purposes, then the rest would be shown by adding narrow continuous lines which intersect in a dot.

1.2 сызықтар

Қолмен және CAD-пен сызылған сызбаларда 2:1 қатынасында болатын сызықтардың екі қалыңдығын пайдалану ұсынылады. Сызықтардың 0.7 мен 0.35 қалыңдығы әдетте жақсы сапалы, қара, тығыз және контраст сызықтарды береді. Table 1.1-де сызбаны жақсы кәсіби рәсімдеуге арналған түрлі сызықтарды қолдану жағдайлары көрсетілген. Түрлі қалыңдық комбинациялары және сызық түрі Fig. 1.2-де көрсетілген. (Келтірілген нөмірлер Table 1.1 жол типтеріне жатады). Fig.1.3 -те конустың бір бөлігі көрсетілген, егер толық конус талап етілсе, мысалы өлшемдерді өлшеу мақсаттары үшін, қалғандары нүктеде қиылысатын жіңішке тұтас сызықтарды қосу арқылы көрсетілуі мүмкін.


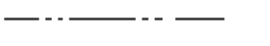

1.2 Линии

Для чертежей вручную и CAD рекомендуется использовать две толщины линий в соотношении 2:1. Толщина линии 0.7 и 0.35 обычно используется, что дает хорошее качество, черные, плотные и контрастные линии. В Table 1.1 показаны приложения для различных типов линий, которые предназначены для получения хорошего профессионального оформления чертежа. Различные комбинации толщины и типа линий

показаны на Fig. 1.2. (Обведенные номера относятся к типам строк в Table 1.1). На Fig. 1.3 показана часть конуса, и если бы требовался полный конус, например для целей измерения размеров, то остальное было бы показано путем добавления тонких непрерывных линий, которые пересекаются в точке.

Table 1.1

Example, description & presentation	Application	Қолдану	Применение
A. Continuous wide line 	Visible edges and outlines	Көрінетін шеттер мен қарамдар	Видимые края и контуры
B. Continuous narrow line 	1 Dimension, extension and projection lines 2 Hatching lines for cross sections 3 Leader and reference lines 4 Outlines of revolved sections 5 Imaginary lines of intersection 6 Short centre lines 7 Diagonals indicating flat surfaces 8 Bending lines 9 Indication of repetitive features	1 Өлшеу, шығару және проекция сызықтары 2 Көлденең қималарға арналған сызықтау сызықтары 3 Шығару және қосалқы сызықтар 4 Беттестірілген қималар қарамдары 5 Жалған қиылысу сызығы 6 Қысқа центрлік сызықтар 7 Жазық беттерді білдіретін диагональдар 8 Иілу сызығы 9 Қайталанатын белгілерді көрсету	1 Размерные, выносные и проекционные линии 2 Линии штриховки для поперечных сечений 3 Выносные и вспомогательные линии 4 Контуры наложенных сечений 5 Мнимые линии пересечения 6 Короткие центровые линии 7 Диагонали, обозначающие плоские поверхности 8 Линии изгиба 9 Указание повторяющихся признаков
C. Continuous narrow irregular line 	Limits of partial views or sections provided the line is not an axis	Сызық ось болып табылмайтын жағдайда толық емес көріністер мен қималардың шектері	Пределы частичных видов или сечений при условии, что линия не является осью
D. Dashed narrow line 	Hidden outlines and edges	Көрінбейтін қарамдар мен шеттер	Скрытые контуры и края
E. Long dashed dotted narrow line 	1 Centre lines. 2 Lines of symmetry 3 Pitch circle for gears 4 Pitch circle for holes	1 Центрлік сызықтар 2 Симметрия сызықтары 3 Тістегершік үшін тангаж шеңбері 4 Тесіктер үшін тангаж шеңбері	1 Линии центра. 2 Линии симметрии 3 Круг тангажа для шестерни 4 Круг тангажа для отверстий
F. Long dashed dotted wide line 	Surfaces which have to meet special requirements	Ерекше талаптарға сәйкес болатын беттер	Поверхности, которые должны соответствовать

			особым требованиям
G. Long dashed dotted line with wide line at ends and at changes to indicate cutting planes 	Note BS EN ISO 128-24 shows a long dashed dotted wide line for this application	BS EN ISO 128-24 бұл қолдану үшін ұзын үзілме нүктелі қалың сызықты көрсетеді	Примечание BS EN ISO 128-24 показывает длинную штрих-пунктирную толстую линию для этого применения
H. Long dashed double dotted narrow line 	1 Preformed outlines line 2 Adjacent parts 3 Extreme positions of moveable parts 4 Initial outlines prior to forming 5 Outline of finished parts 6 Projected tolerance zones	1 Алдын ала құрылған қарамдар сызығы 2 Сыбайлас тетікбөлшектер 3 Жылжымалы тетікбөлшектердің шекті жағдайлары 4 Қалыптау алдындағы бастапқы қарамдар р 5 Дайын тетікбөлшектер қарамдары 6 Жобаланған рұқсат етілет дәлдік шегі аймағы	1 Линия предварительно сформированных контуров 2 Смежные детали 3 Предельные положения подвижных деталей 4 Первоначальные контуры перед формованием 5 Контур готовых деталей 6 Спроектированные зоны допуска
J. Continuous straight line with zig zag 	Limits of partial or interrupted views; suitable for CAD drawings provided the line is not an axis	Толық емес немесе үзілген көріністер шектері; егер сызық ось болмаса, АЖЖ сызбаларына жарамды	Пределы частичных или прерванных видов; подходит для чертежей САПР, если линия не является осью

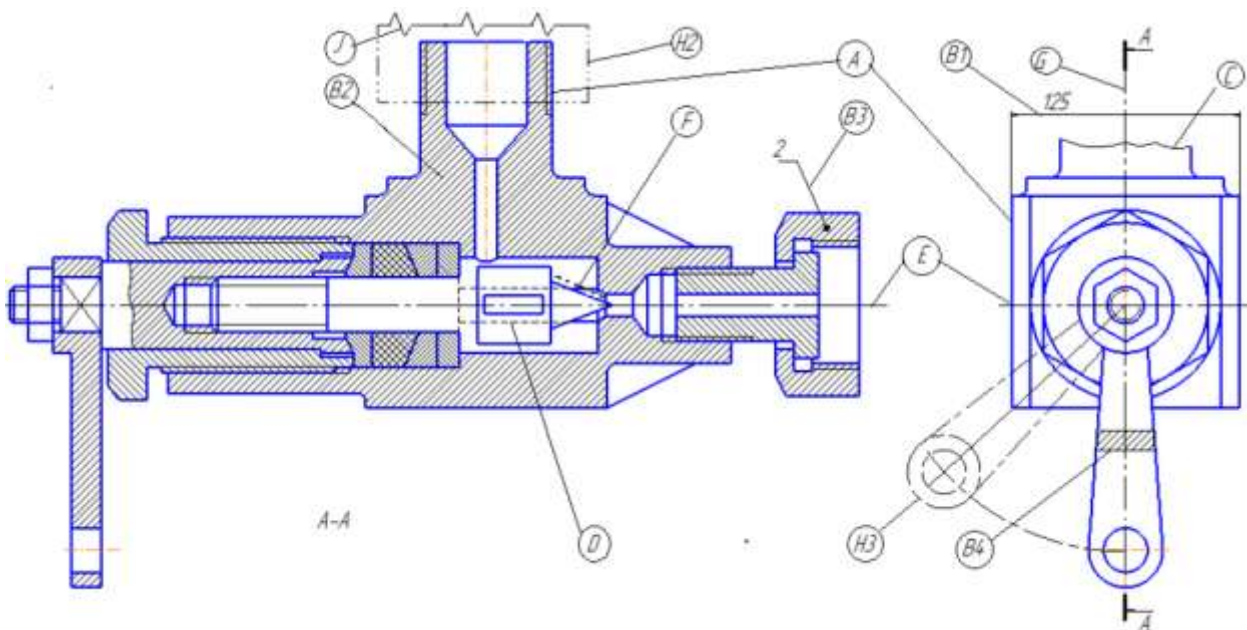


Fig. 1.2

If it is necessary to show the initial outline of a part before it is bent or formed, then the initial outline can be indicated by a chain thin line which is double dashed. Figure 1.4 shows the standard applied to a metal strip. Figure 1.5 shows the method of detailing a long strip of metal which has 20 holes in it at constant pitch. The line to show the interruption in the drawing is narrow continuous and with the zig zag cutting line indicated by the letter J.

Егер тетікбөлшектің бастапқы қарамын ол бүгілгенге немесе қалыптасқанға дейін көрсету қажет болса, онда бастапқы қарам екі нүктелі тізбекті жіңішке сызықпен белгіленуі мүмкін. Fig.1.4-те металл жолаққа қолданылатын стандарт көрсетілген. Fig. 1.5-те тұрақты қадаммен 20 тесігі бар ұзын өлшемді металды бөлшектеу әдісі көрсетілген. Сызбадағы үзілген жерді көрсетуге арналған сызық – ол кестеде J әрпімен белгіленіп көрсетілген зигзагы бар жіңішке тұтас сызық.

Если необходимо показать начальный контур детали до того, как она будет согнута или сформирована, то начальный контур может быть обозначен цепной тонкой линией с двумя точками. На Fig. 1.4 показан стандарт, применяемый к металлической полосе. На Fig. 1.5 показан способ детализации длинномерного металла, имеющего 20 отверстий с постоянным шагом. Линия для показа разрыва в чертеже – это тонкая непрерывная линия с зигзагом, показанная в таблице под буквой J.

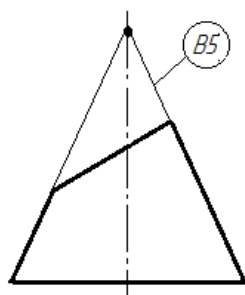


Fig.1.3

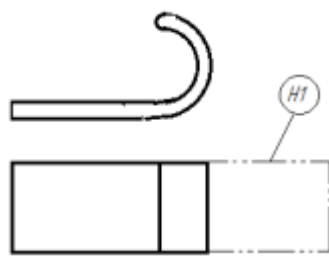


Fig.1.4

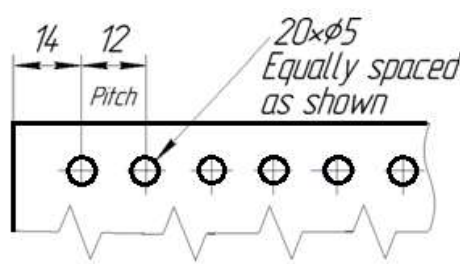


Fig.1.5

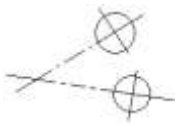
Chain lines. Particular care should be taken with chain lines to ensure that they are neatly applied and attention is drawn to the following points: (a) All chain lines should start and finish with a long dash. (b) When centre points are defined, then the chain lines should cross one another at solid portions of the line. (c) Centre lines should extend for a short distance beyond the feature unless they are required for dimensioning or other purpose. (d) Centre lines should not extend through the spaces between views and should never terminate at another line on the drawing.

Тізбекті сызықтар. Тізбекті сызықтарға ерекше назар аудару керек, оларды ұқыпты салуды қамтамасыз ету және келесі сәттерге назар аудару керек: (a) барлық тізбекті сызықтар ұзын сызықшалармен басталуы және аяқталуы тиіс. b) егер центрлік нүктелер анықталса, онда тізбекті сызықтар сызықтың тұтас бөліктерінде қиылысуы тиіс. c) центрлік сызықтар объектіден тыс шағын қашықтыққа шығып тұруы тиіс, егер олар өлшемдерді немесе басқа да мақсаттарды анықтау үшін қажет болмаса. d) центрлік сызықтар көріністер арасындағы аралықтан өтпеуі тиіс және сызбада ешқашан басқа сызықпен аяқталмауы тиіс.

Цепные линии. Особое внимание следует уделять цепным линиям, чтобы обеспечить их аккуратное нанесение и обратить внимание на следующие моменты: (a) все цепные линии должны начинаться и заканчиваться длинной черточкой. b) если определены центральные точки, то цепные линии должны пересекаться на сплошных участках линии. c) центральные линии должны выходить на небольшое расстояние за пределы объекта, если только они не требуются для определения размеров или других целей. d) центральные линии не должны проходить через промежутки между видами и никогда не должны заканчиваться другой линией на чертеже.

(e) If an angle is formed by chain lines, then the long dashed should intersect and define the angle.

(e) егер бұрыш тізбекті сызықтармен жасалса, онда ұзын сызықшалар қиылысуы және бұрышты анықтауы тиіс.



e) если угол образован цепными линиями, то длинные штрихи должны пересекаться и определять угол.

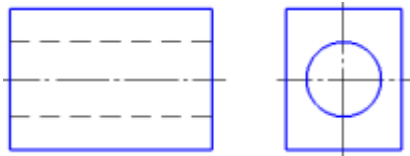
(f) Arcs should meet straight lines at tangency points.

f) доғалар түзу сызықтармен жанасу нүктелерінде қиылысу керек.



f) дуги должны пересекаться с прямыми линиями в точках касания.

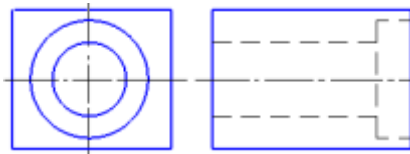
(g) When drawing hidden detail, a dashed line should start and finish with dashes in contact with the visible lines from which they originate.



g) жасырын элементтерді сызған кезде үзілме сызық олар шығатын көрінетін сызықтармен жанасатын сызықшалармен басталуы және аяқталуы тиіс.

g) при вычерчивании скрытых элементов штриховая линия должна начинаться и заканчиваться штрихами, соприкасающимися с видимыми линиями, от которых они исходят.

(h) Dashed lines should also meet with dashes at corners when drawing hidden detail.



(h) үзілме сызықтар жасырын элементтерді салу кезінде бұрыштарда сызықшалармен аяқталуы тиіс.

(h) штриховые линии также должны оканчиваться штрихами в углах при вычерчивании скрытых элементов.

1.3. Drawing scales

Small objects are sometimes drawn larger than actual size, while large components and assemblies, of necessity, are drawn to a reduced size. A drawing should always state the scale used. The scale on a full-size drawing will be quoted as 'ORIGINAL SCALE 1:1'. The recommended multipliers for scale drawings are 2, 5, and 10. Other common scales are 10 :1, 20 :1, 50 :1, 100 :1, 200 :1, 500 :1, and 1000 :1. The recommended divisors for scale drawings are also 2, 5, and 10. Other common scales used are 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, and 1:1000.

1.3. Сызба масштабы

Шағын объектілер кейде нақты мөлшерден үлкен етіп сызылады, ал үлкен компоненттер мен құрастырмалар, қажет болған жағдайда, кішірейтілген мөлшерде сызылады. Сызбада әрқашан пайдаланылатын масштаб болуы керек. Толық өлшемдегі масштаб "1: 1 бастапқы масштабы" ретінде көрсетіледі. 2, 5 және 10 көбейткіштер масштабты сызбалар үшін ұсынылады. Басқа жалпы масштабтар 10 :1, 20 :1, 50 :1, 100 :1, 200 :1, 500 :1 және 1000: 1. Масштабты сызбалар үшін ұсынылатын бөлгіштер – 2, 5 және 10. Басқа жиі қолданылатын масштабтар 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, және 1: 1000.

1.3. Масштабы чертежа

Небольшие объекты иногда рисуются больше фактического размера, в то время как большие компоненты и сборки, по необходимости, рисуются в уменьшенном размере. На чертеже всегда должен быть указан используемый масштаб. Масштаб на полноразмерном чертеже будет указан как "оригинальный масштаб 1: 1". Рекомендуемые множители для масштабных чертежей – это 2, 5 и 10. Другие общие масштабы 10 :1, 20 :1, 50 :1, 100 :1, 200 :1, 500 :1, и 1000: 1. Рекомендуемые делители для масштабных чертежей также 2, 5 и 10. Другие часто используемые масштабы 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, и 1:1000.

1.4. Orthographic projection

Figure 1.6 illustrates a pictorial view of the block in an arbitrary way. In order to describe the orthographic views we need to select a principal view and in this case we have chosen the view in direction of arrow *A* to be the view from the front.

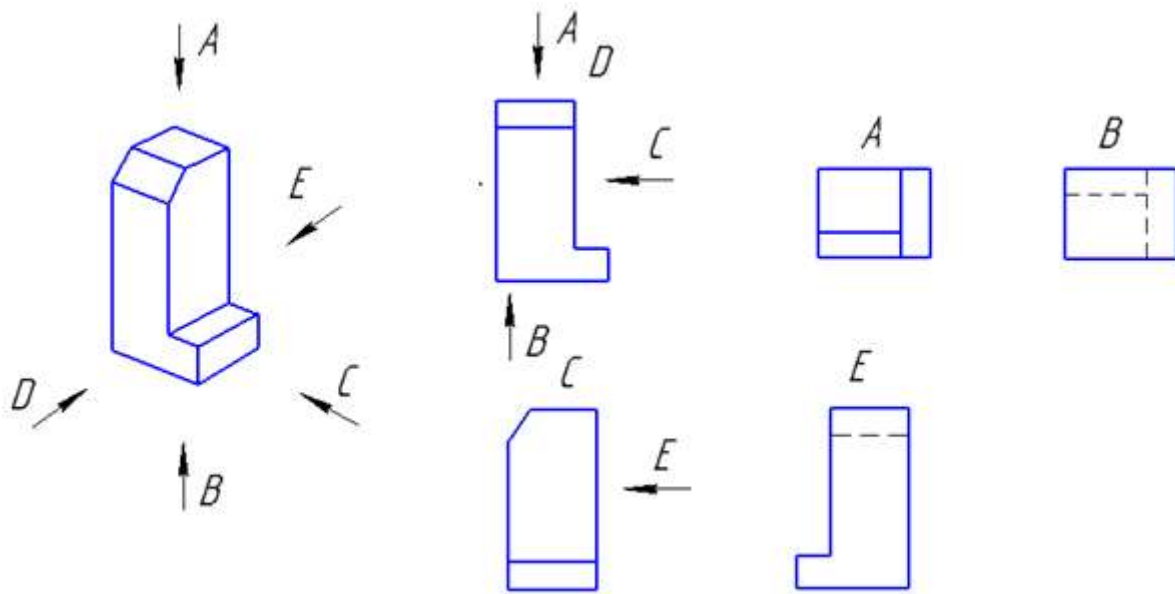


Fig.1.6

1.4. Ортогоналды проекция

Fig. 1.6 еркін жағдайдағы блоктың суретін бейнелейді. Ортографиялық көріністерді сипаттау үшін бізге негізгі түрді таңдау керек және бұл жағдайда біз алдыңғы көрініс ретінде алынған *A* нұсқамасының бағытындағы көріністі таңдадық.

1.4. Ортогональная проекция

Fig. 1.6 иллюстрирует картинный вид блока в произвольном положении. Для описания ортографических видов нам нужно выбрать основной вид, и в этом случае мы выбрали вид в направлении стрелки *A*, взятый за вид спереди.

The five arrows point to different surfaces of the block and five views will result. The arrows themselves are positioned square to the surfaces, that is at 90° to the surfaces and they are also at 90° , or multiples of 90° to each other. The views are designated as follows:

- View in direction *A* is the view from above,
- View in direction *B* is the view from below,
- View in direction *C* is the view from the front,
- View in direction *D* is the view from the left,
- View in direction *E* is the view

Бес нұсқама блоктың әртүрлі беттерін көрсетеді және нәтижесінде бес көрініс пайда болады. Нұсқамалар беттерге перпендикуляр, яғни беттерге 90° бұрышпен, сондай-ақ бір-біріне 90° бұрышпен немесе бір-біріне 90° -қа еселік бұрышпен орналасқан. Көріністер келесідей белгіленеді:

- *A* бағытындағы көрініс жоғарыдан,
- *B* бағытындағы көрініс – астыңғы көрініс,
- *C* бағытындағы көрініс – алдыңғы көрініс,
- *D* бағытындағы көрініс – сол жақ,

Пять стрелок указывают на разные поверхности блока, и в результате получится пять видов. Стрелки расположены перпендикулярно поверхностям, то есть под углом 90° к поверхностям, а также под углом 90° или кратным 90° друг к другу. Виды обозначаются следующим образом:

- Вид в направлении *A* вид сверху,
- Вид в направлении *B* – вид снизу,
- Вид в направлении *C* – вид спереди,
- Вид в направлении *D* – вид слева,

from the right.

It is customary to state the projection used on orthographic drawings to remove all doubt, or use the distinguishing symbol which is shown on the arrangement in Fig. 1.7.

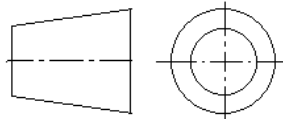


Fig. 1.7.

1.5. Sections and sectional views

1.5.1. Sectional views

A section is used to show the detail of a component, or an assembly, on a particular plane which is known as the cutting plane. A simple bracket is shown in Fig.1.8 and it is required to draw three sectional views. Cut it along the line marked *B–B*. If you looked in the direction of the arrows then the end view *B–B* in the solution (Fig. 1.9), would face the viewer and the surface indicated by the cross hatching would be the section. Alternatively had we cut along the line *C–C* then the plan in the solution would be the result. A rather special case exists along the plane *A–A* where in fact the thin web. Now if we were to crosshatch all surfaces we had cut through on this plane we would give a false impression of solidity. To provide a more realistic drawing the web is defined by a full line and the base and perpendicular parts only have been cross hatched. Cutting planes are indicated on the drawing by along chain line 0.35 mm thick and thickened at both ends to 0.7 mm. The cutting plane is lettered and the arrows indicate the direction of viewing. The sectional view or plan must then be stated to be *A–A*, or other letters appropriate to the cutting plane. The crosshatching should always be at 45° to the centre lines, with continuous lines 0.35 mm thick. When hatching very small areas the minimum distance between lines should not be less than 1 mm. In the case of very large areas, cross hatching maybe limited to a zone which follows the contour of the hatched area. On some component detail drawings it may be necessary to add dimensions to a sectional drawing and the practice is to interrupt the cross hatching so that the letters and numbers are clearly visible.

1.5. Қималар мен тіліктер

1.5.1. Тіліктер

Қима компонент бөлшектерін немесе құрастыру бірлігін қиюшы жазықтық деп аталатын жазықтықта көрсету үшін қолданылады. Fig1.8. -де көрсетілген кронштейннің үш көрінісін сызу қажет болсын. *B–B* деп белгіленген сызық бойынша кесіңіз. Егер сіз нұсқамалардың бағытымен қарасаңыз, онда шешімдегі (Fig. 1.9) *B–B* соңғы көрініс көрермен алдында болады, ал сызықтаумен көрсетілген бет қима болады. Балама ретінде, егер біз *C–C* сызығының бойымен кесетін болсақ, онда шешімдегі сызбанұсқа нәтиже болар еді. Жеке жағдай кесу *A–A* жазықтығының бойымен жүргізілген кезде болады, онда іс жүзінде жұқа жарғақ (қаттылық қыры) бар. Енді, егер біз осы тұрғыда кесілген барлық беттерді сызықтап тастасақ, біз қаттылықтың туралы жалған ақпарат берер едік. Неғұрлым шынайы сызбаны қамтамасыз ету үшін қаттылық қыры толық сызықпен анықталады және тек базалық және оларға перпендикулярлы бөліктер сызықталады. Қиюшы жазықтықтар қалыңдығы 0,35 мм тізбекті сызықтың сызбасында көрсетілген және екі ұшында 0,7 мм-ге дейін қалыңдатылған. Тілік немесе сызбанұсқа *A–A* ретінде немесе қиюшы жазықтықтарға сәйкес келетін басқа әріптермен көрсетілуі тиіс. Өте шағын аудандарды сызықтау кезінде сызықтыр арасындағы ең аз қашықтық 1 мм-ден кем болмауы тиіс. Сызықтау әрдайым ось сызықтарына 45°-тық бұрышпен орналасуы керек қалыңдығы 0,35 мм болатын тұтас сызықтармен орындалуы керек. Компоненттер бөлшектерінің кейбір сызбаларында қима сызбасына өлшемдерді қосу

- *E* бағытындағы көрініс – оң жақ көрініс.

Барлық күмәндарды жою үшін ортогоналды сызбаларда қолданылатын проекцияны көрсету немесе Fig.1.7-де бейнеленген ерекше белгіні пайдалану керек.

- Вид в направлении *E* – вид справа.

Для устранения всех сомнений принято указывать проекцию, используемую на ортогональных чертежах, или использовать отличительный знак, изображенный на Fig. 1.7.

кажет болуы мүмкін және тәжірибеге сәйкес әріптер мен сандар анық көрінуі үшін сызықтауды үзіп тастау керек.

1.5. Сечения и разрезы

1.5.1. Разрезы

Сечение используется для отображения детали компонента или сборки на определенной плоскости, известной как секущая плоскость. Пусть требуется начертить три вида в разрезе кронштейна, показанного на Fig.1.8. Вырежьте ее по линии, обозначенной $B-B$. Если вы посмотрите в направлении стрелок, то конечный вид $B-B$ в решении (Fig. 1.9) будет обращена к зрителю, и поверхность, указанная штриховкой, будет сечением. В качестве альтернативы, если бы мы разрезали вдоль линии $C-C$, тогда план в решении был бы результатом. Частный случай имеется, когда разрезание производится вдоль плоскости $A-A$, где на самом деле тонкая перепонка (ребро жесткости). Теперь, если бы мы заштриховали всю поверхность, которую мы прорезали на этом плане, мы дали бы ложное впечатление твердости. Чтобы обеспечить более реалистичный чертеж, ребро жесткости определяется полной линией, и только базовые и перпендикулярные к ним части штрихуются. Секущие плоскости указаны на чертеже цепной линией толщиной 0,35 мм и утолщены с обоих концов до 0,7 мм. Секущие плоскости обозначены буквами, а стрелки указывают направление просмотра. Разрез или план должны быть указаны как $A-A$ или другими буквами, соответствующими секущим плоскостям. Штриховка должна всегда находиться под углом 45° к осевым линиям и выполняться сплошными линиями толщиной 0,35 мм. При штриховке очень малых площадей минимальное расстояние между линиями должно быть не менее 1 мм. В случае очень больших площадей штриховка может быть ограничена зоной, расположенной по контуру штриховки. На некоторых чертежах деталей компонентов может потребоваться добавить размеры к чертежу сечения, и практика заключается в том, чтобы прервать штриховку, для того, чтобы буквы и цифры были четко видны.

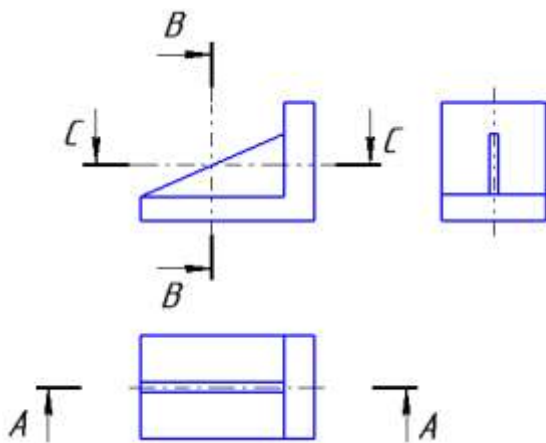


Fig. 1.8

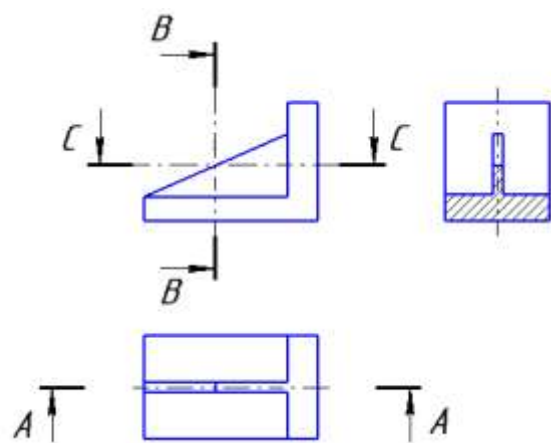


Fig. 1.9

Figure 1.10 shows the typical cases of cross hatching. Note that the hatching lines are equally spaced and drawn at an angle of 45° to the principal centre line in each example.

An assemble drawing is shown in Fig. 1.11. There are the adjacent parts and each is cross hatched in opposite directions. It is customary to reduce the pitch between hatching lines for the smaller part.

Fig-1.10-а сызықтаудың типтік жағдайлары көрсетілген. Сызықтау сызықтары бір-бірінен бірдей қашықтықта орналасқанын және әрбір мысалда бас центрлік сызыққа 45° бұрышпен салынғанына назар аударыңыз.

Құрастыру сызбасы Fig1.11-де көрсетілген. Сыбайлас бөліктер бар және олардың әрқайсысы қарама-қарсы бағытта сызылған. Азырақтау бөлігі үшін сызықтау сызықтары арасындағы қадамды азайту келісілген.

На Fig.1.10 показаны типичные случаи штриховки. Обратите внимание, что штриховые линии расположены на одинаковом расстоянии друг от друга и начерчены под углом 45° к главной центральной линии в каждом примере.

Сборочный чертеж показан на Fig. 1.11. Есть смежные части, и каждая из них заштрихована в противоположных направлениях. Принято уменьшать шаг между линиями штриховки для меньшей части.

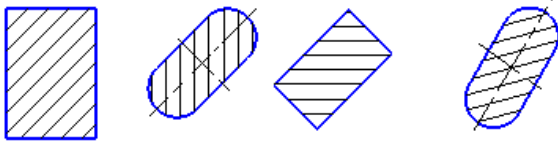


Fig. 1.10

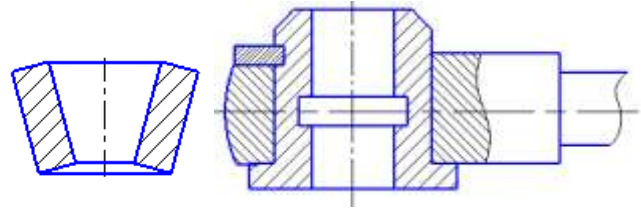


Fig. 1.11

If the interior of a component is of an intricate nature or it contains several parts to form an assembly, then the customary orthographic drawing would contain a confusion of dotted lines, which, in addition to being difficult to draw could also be terribly difficult to understand. The reader of any engineering drawing should be able to obtain only one positive interpretation of the component, or the draughtsman has failed in his duty. Sectional drawings are prepared which cut away a portion of the component to reveal internal details. Figure 1.12 shows some advantages of drawing a sectional view with a small cast component. Note, that in Plan (A), the sectional plan gives clearly the exact outline along the horizontal axis where the casting has assumed to have been cut. This contrasts with the confusion in Plan (B) which obviously results from attempting to include all the detail by inserting the appropriate dotted lines.

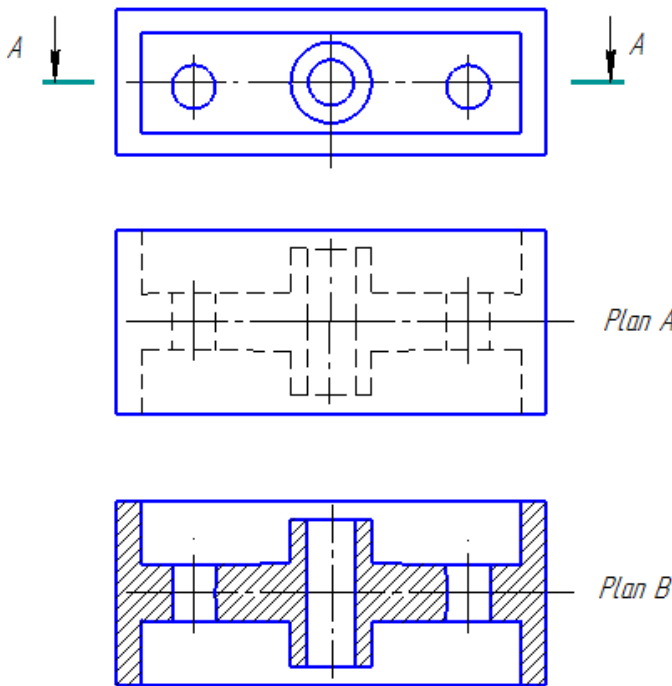


Fig. 1.12

Where the location of a single cutting

plane is obvious, no indication of its position or identification is required. Figure 1.13 gives a typical example.

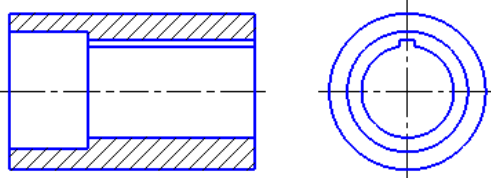


Fig. 1.13

Егер компоненттің ішкі бөлігі күрделі сипатқа ие болса немесе құрастыруды қалыптастыру үшін бірнеше бөліктен тұратын болса, онда әдеттегі ортографиялық сызба нүктелі

сызықтардың шатасуы пайда болады, ал оларды сызу қиын болуы, сондай-ақ түсіну қиындықтары болуы мүмкін. Кез келген инженерлік сызбаның оқырманы компоненттің тек бір ғана оң интерпретациясын алуға қабілетті болуы тиіс, олай болмаса сызушы өз міндетін орындамады деген сөз. Қимасы бар сызбаларда компоненттің бөлігі бөлшектің ішкі құрылымын көрсету үшін кесіледі. Fig.1.12 -де құйылған тетікбөлшек мысалында қиманы орындаудың кейбір артықшылықтары көрсетілген. Сызбанұсқада (A) қима көлденең осьтің бойымен нақты қарамды беретіндігіне назар аударыңыз, онда құйма ойылған. Бұл сызбанұсқадағы шатастырумен балама келеді (B), ол анық, тиісті нүктелі сызықтарды енгізе отырып, барлық элементтерді қосу әрекетінің нәтижесі болып табылады. Бір қиюшы жазықтықтың орналасуы анық болған жағдайларда оның орнын көрсету немесе сәйкестендіру талап етілмейді. Fig. 1.13 типтік мысал береді.

Если внутренняя часть компонента имеет сложную природу или содержит несколько частей для формирования сборки, то обычный ортографический чертеж будет содержать путаницу пунктирных линий, которые, помимо того, что их трудно начертить, также могут быть трудности понимания. Читатель любого инженерного чертежа должен быть в состоянии получить только одну положительную интерпретацию компонента, или чертежник не выполнил свой долг. В чертежах с сечениями часть компонента вырезается для того чтобы показать внутреннее устройство детали. На Fig.1.12 показаны некоторые преимущества выполнения сечения на примере литой детали. Обратите внимание, что в плане (A) сечение четко дает точный контур вдоль горизонтальной оси, где, как предполагается, отливка была вырезана. Это контрастирует с путаницей в плане (B), которая, очевидно, является результатом попытки включить все элементы, вставив соответствующие пунктирные линии. В тех случаях, когда расположение одной секущей плоскости очевидно, не требуется

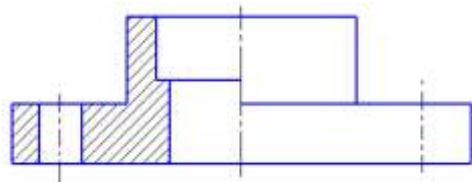


Fig. 1.14

указания ее положения или идентификации. Fig. 1.13 дает типичный пример.

Symmetrical parts may be drawn half in section and half in outside view (Fig. 1.14). This type of drawing avoids the necessity of introducing dotted lines for the holes and the recess. Dimensioning to dotted lines is not a commended practice.

Симметриялық бөліктер жартылай қимада және жартылай көріністе сызылуы мүмкін (Fig. 1.14). Сызбаның бұл түрі тесіктер мен ұяшықтар үшін үзілме сызықтарды енгізу қажеттігінен босатады. Практикаға сәйкес сызықтау аумағында өлшемдерді қолдану ұсынылмайды.

Симметричные части могут быть начерчены наполовину в разрезе и наполовину на виде (Fig. 1.14). Этот тип чертежа освобождает от необходимости вводить пунктирные линии для отверстий и гнезда. Наносить размеры на штриховых линиях не рекомендуется практикой.

1.5.2. Revolved sections

A special spanner is illustrated in Fig. 1.15. A revolved section is shown on the handle to indicate the shape of the cross section. This is a convenient convention to use on single view drawings because the shape could not be confirmed without projecting a second view or an added note. A second type of revolved section in Fig. 1.16 shows a case where it is required to indicate details on two separate intersecting planes. The elevation in section has been drawn assuming that the right hand plane has been revolved. Note that the thin web is not cross hatched.

Figure 1.17 shows a sectional view from a plan where the section line is taken along three neighboring planes which are not at right angles to one another. The section line follows the section planes in order, and is thickened at each change of direction.

1.5.2. Беттестірілген қималар

Арнайы кілт Fig.1.15-те көрсетілген. Салынған қима көлденең қиманың формасын көрсету үшін тұтқада көрсетілген. Бұл бір көрінісі бар сызбаларда пайдалану үшін ыңғайлы келісім, өйткені форма екінші көрініссіз немесе қосымша ескертпесіз анықталуы мүмкін емес. Беттестірілген қиманың екінші түрі Fig.1.16-да көрсетілген. Бұл – қиылысатын екі бөлек

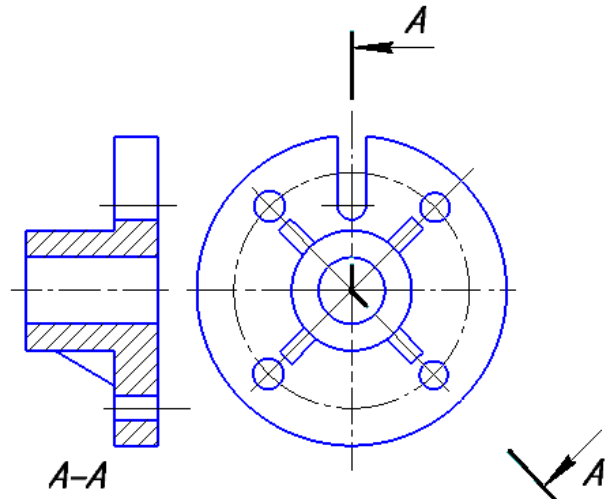
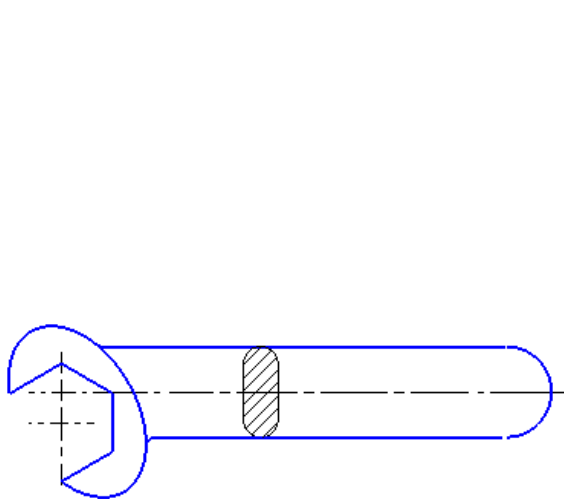
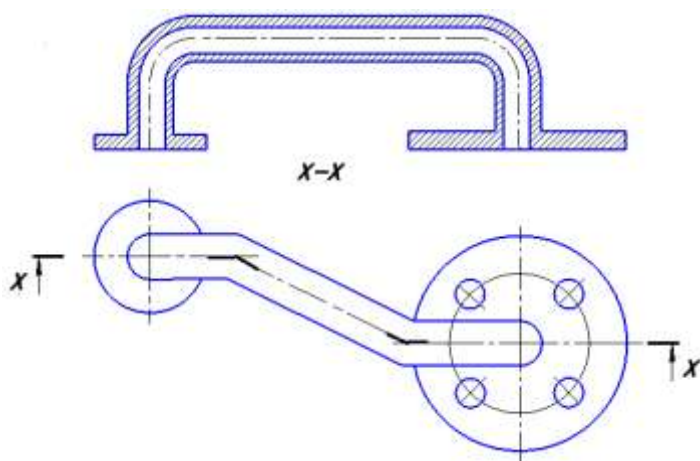


Fig. 1.15

Fig. 1.16



жазықтықтағы элементтерді көрсету қажет болған жағдай. Қима оң жазықтық бұрылған күйіне салынған. Жұқа қаттылық қыры сызықталмағанын ескеріңіз. Fig.1.17-де тілу сызығы бір-біріне тік бұрышта емес орналасқан үш көрші жазықтықпен қиылғандағы қима көрсетілген. Қима сызығы қиюшы жазықтықтар ретімен жүргізілген және бағыттың әрбір өзгерісі кезінде қалыңдатылған.

Fig. 1.17

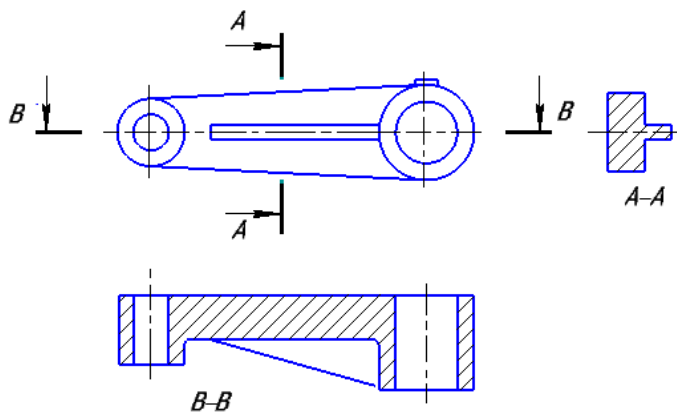
1.5.2. Наложенные сечения

Специальный гаечный ключ показан на Fig. 1.15. Наложенное сечение показано на ручке, чтобы указать форму поперечного сечения. Это удобное соглашение для использования на чертежах с одним видом, поскольку форма не может быть подтверждена без проецирования второго вида или добавленного примечания. Второй тип повернутого сечения показан на Fig. 1.16. Это случай, когда требуется указать детали на двух отдельных пересекающихся плоскостях. Сечение было начерчено при условии, что правая плоскость была повернута. Обратите внимание, что тонкое ребро жесткости не заштриховано.

На Fig. 1.17 показан разрез, где линия разреза указывает три соседние плоскости, расположенные не под прямым углом друг к другу. Линия сечения следует за секущими плоскостями по порядку и утолщается при каждом изменении направления.

1.5.3. Removed sections

A removed section is shown in Fig. 1.18. Note that no additional background information has been included, since the removed section only indicates the true shape of the casting at the point where the section has been taken. B-B gives the section along the horizontal centre line through the thin web.



1.5.3. Шығарылған қималар

Шығарылған қима Fig.1.18-де көрсетілген. Қосымша анықтамалық ақпарат қосылмағанына назар аударыңыз, өйткені шығарылған қима тек тілу жасалған нүктеде құйманың шынайы формасын көрсетеді. B-B қаттылық қабырғасы арқылы көлденең центрлік сызық бойымен жасалған қиманы береді.

Fig. 1.18

1.5.3. Вынесенные сечения

Вынесенное сечение показано на Fig. 1.18. Обратите внимание, что дополнительная справочная информация не включена, так как вынесенное сечение указывает только истинную форму отливки в точке, где был сделан разрез. B-B дает сечение вдоль горизонтальной центральной линии через ребро жесткости.

1.5.4. Sections through thin material

Many products are manufactured from very thin materials which would be virtually impossible to crosshatch in a sectional view and in these cases it is usual to make them entirely black. Where however two or more thin sections are adjacent to each other, a gap is left so that the profile of the separate components is clearly defined. A compound stanchion used in structural steelwork and drawn to reduced scale is shown in Fig.1.19. The same situation applies with sections through sheet-metal fabrications, gaskets, seals and packings.



Fig.1.19

1.5.4. Жұқа материал бойымен жасалған қималар

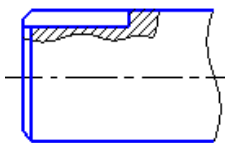
Көптеген өнім өте жұқа материалдардан жасалады, оларды іс жүзінде тілікте сызықтау мүмкін болмайды, сондықтан бұл жағдайларда әдетте оларды толығымен қарайтып сызады. Алайда, екі немесе одан да көп жұқа қима бір-біріне жанасқан жағдайда жекелеген компоненттердің бейінін нақты анықтауға мүмкіндік беретін саңылау қалдырылады. Құрылымдық болат бұйымдарда қолданылатын және кішірейтілген масштабта сызылған құрамдас тірек Fig.1.19-да көрсетілген. Осындай жағдай табақ металдан жасалған бұйымдар, толтырғыштар, тығыздағыштар және қаптамалар арқылы жасалатын қималарда қолданылады.

1.5.4. Сечения через тонкий материал

Многие изделия изготавливаются из очень тонких материалов, которые практически невозможно штриховать в разрезе, и в этих случаях обычно делают их полностью черными. Однако в тех случаях, когда два или более тонких сечения примыкают друг к другу, оставляется зазор, позволяющий четко определить профиль отдельных компонентов. Составная стойка, используемая в структурных стальных изделиях и начерченная в

уменьшенном масштабе, показана на Fig.1.19. Такая же ситуация применяется с сечениями через изделия из листового металла, набивки, уплотнения и упаковки.

1.5.5. Local sections



It is not always necessary to draw a complete section through a component if a small amount of detail only needs to be illustrated.

A typical example is shown in Fig. 1.20 where a keyway is drawn in a section. It is not required to add a section plane to this type of view.

Fig.1.20

It is the custom not to section many recognizable components in assembly drawings positioned along the cutting plane; these include nuts, bolts, washers, rivets, pins keys, balls, rollers, spokes of wheels and similar symmetrical parts.

1.5.5. Жергілікті тіліктер

Бөлшектің шағын бөлігін ғана кескіндеу қажет болса компонент арқылы толық тілік сызудың қажеті жоқ. Типтік мысал Fig.1.20-да көрсетілген, мұнда қимада кілтекке арналған ойық салынған. Тіліктің осы түріне қиюшы жазықтық орнын көрсетудің қажеті жоқ. Құрастыру сызбаларында көптеген танымал компоненттерді қиылмаған күйде көрсету келісілген. Оларға сомындар, бұрандамалар, тығырықтар, тойтарма шегелер, қадашықтар, кілттер, шариктер, роликтер, доңғалақтар шанақтары және ұқсас симметриялы тетікбөлшектер жатады.

1.5.5. Местные разрезы

Не всегда необходимо чертить полный разрез через компонент, если нужно только проиллюстрировать небольшую часть детали. Типичный пример показан на Fig. 1.20, где в сечении начерчен шпоночный паз. Не требуется добавлять плоскость сечения к этому типу разреза.

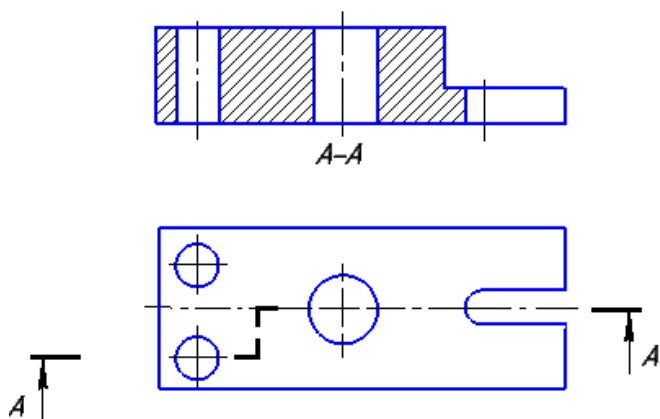


Fig. 1.21

Принято показывать неразрезанными многие узнаваемые компоненты на сборочных чертежах, расположенных вдоль текущих плоскостей; к ним относятся гайки, болты, шайбы, заклепки, штыри, ключи, шарики, ролики, спицы колес и аналогичные симметричные детали.

1.5.6. Sections in two parallel planes

Figure 1.21 shows a method of presenting two sections from parallel planes along the same part.

1.5.6. Сатылы тіліктер

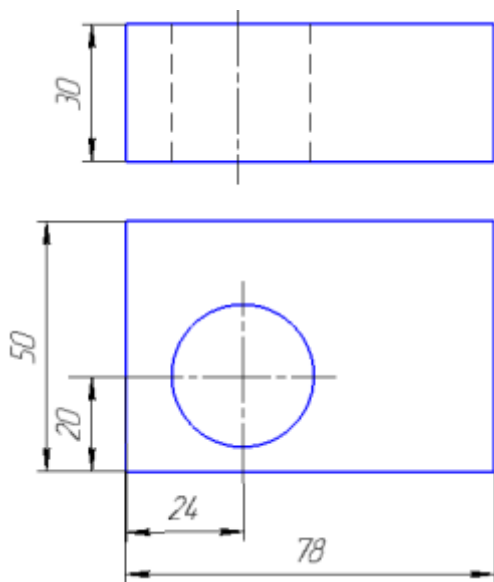
Fig.1.21-де бірден-бір тетікбөлшекті параллель жазықтықтар көмегімен бойлай қиып алынған екі қима салу тәсілі көрсетілген.

1.5.6. Ступенчатые разрезы

На Fig.1.21 показан способ представления двух сечений из параллельных плоскостей вдоль одной и той же детали.

1.6. Dimensioning principles

1.6.1. General recommendation



A drawing should provide a complete specification of the component to ensure that the design intent can be met at all stages of manufacture. Dimensions specify in features of size, position, location, geometric control and surface texture must be defined and appear on the drawing once only. It should not be necessary for the craftsman either to scale the drawing or to deduce dimensions by the subtraction or addition of other dimensions. Double dimensioning is also not acceptable. Theoretically any component can be analyzed and divided into a number of standard common geometrical shapes such as cubes, prisms, cylinders, parts of cones, etc. The circular hole in Fig. 1.22 can be considered as a cylinder through the plate. Dimensioning a component is the means of specifying the design intent in the manufacture and verification of the finished part. A solid block with a circular hole in it is

Fig. 1.22

shown in Fig. 1.22 and to establish the exact shape of the item we require to know the dimensions which govern its length, height and thickness, also the diameter and depth of the hole and its position in relation to the surface of the block. The axis of the hole is shown at the intersection of two centre lines positioned from the left hand side and the bottom of the block and these two surfaces have been taken as datum's. The length and height have also been measured from these surfaces. The completed engineering drawing should also include sufficient information for the

manufacture of the part and this involves the addition of notes regarding the materials used, tolerances of size, limits and fits, surface finishes, the number of parts required and any further comments.

1.6. Өлшемдер түсіру қағидаттары

1.6.1. Жалпы ұсыныстар

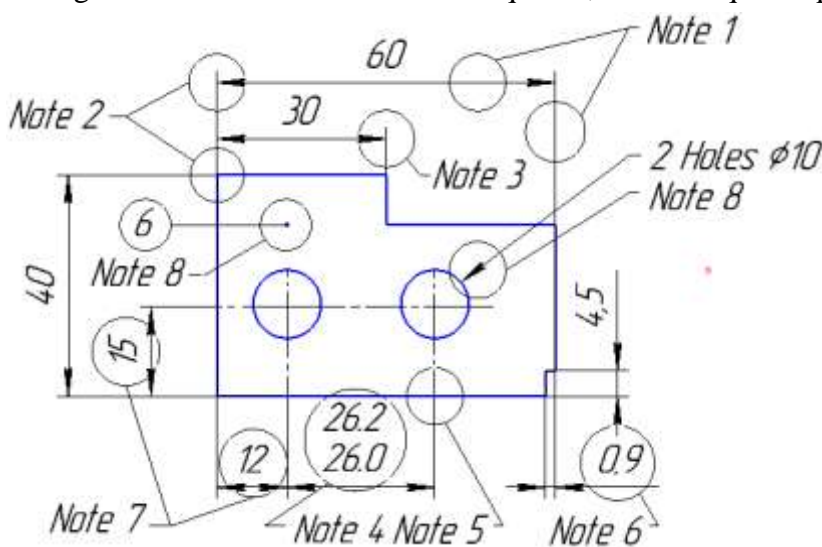
Сызба жобалаудың мақсаты өндірістің барлық кезеңдерінде орындалуы мүмкін болуын қамтамасыз ету үшін компоненттің толық ерекшелігін қамтамасыз етуі тиіс. Өлшем түсіру элементтері: мәні, орналасуы, геометриялық басқару элементі және беттің құрылымы тек бір рет белгіленіп, сызда көрсетілуі тиіс. Шебердің сызбаны масштабтау немесе басқа өлшемдерді азайту немесе қосу жолымен өлшемдерді есептеу қажеттілігі болмауы тиіс. Екі дүркін өлшем де қолайлы емес. Теориялық түрде кез келген компонент текшелер, призмалар, цилиндрлер, конустардың бөліктері және т.б. сияқты стандартты жалпы геометриялық пішіндердің қатарына талдауға және бөлуге болады. Fig.1.22-дегі дөңгелек тесік пластина арқылы өтетін цилиндр ретінде қарастырылуы мүмкін. Компонент өлшемін өлшеу – ол дайын тетікбөлшектерді дайындау және тексеру кезінде жобалау мақсаттарын анықтау құралы. Дөңгелек тесігі бар тұтас блок Fig.1.22 -де көрсетілген, ал бұйымның дәл пішінін анықтау үшін біз оның ұзындығын, биіктігі мен қалыңдығын, сондай-ақ тесіктің диаметрі мен тереңдігін және оның блок бетіне қатысты орналасуын анықтайтын өлшемдерді білуіміз керек. Тесік осі блоктың сол жағында және төменгі жағында орналасқан екі осьтік сызықтың қиылысында көрсетілген және осы екі бет бастапқы болып қабылданды. Ұзындығы мен биіктігі осы беттерден өлшенді. Аяқталған инженерлік сызба тетікбөлшектерді дайындау үшін жеткілікті ақпаратты қамтуы тиіс, мысалы, пайдаланылатын материалдарға қатысты ескертпелерді, өлшемдердің дәлдік шегін, шектер мен қондырмаларды, беттің әрленуін, талап етілетін тетікбөлшектер санын және кез келген түсіндірмелерді қосу.

1.6. Принципы нанесения размеров

1.6.1. Общие рекомендации

Чертеж должен обеспечивать полную спецификацию компонента для обеспечения того, чтобы цель проектирования могла быть выполнена на всех этапах производства. Элементы нанесения размеров: величина, положение, расположение, геометрический элемент управления и текстура поверхности должны быть определены и отображаться на чертеже только один раз. Не должно быть необходимости в том, чтобы мастер масштабировал чертеж или выводил размеры путем вычитания или добавления других размеров. Двойной размер также не приемлем. Теоретически любой компонент можно проанализировать и разделить на ряд стандартных общих геометрических форм, таких как кубы, призмы, цилиндры, части конусов и т. д. Круглое отверстие на Fig. 1.22 может рассматриваться как цилиндр, проходящий через пластину. Измерение размеров компонента – это средство определения целей проектирования при изготовлении и проверке готовой детали. Сплошной блок с круглым отверстием показан на Fig. 1.22 и чтобы установить точную форму изделия, мы должны знать размеры, которые определяют его длину, высоту и толщину, а также диаметр и глубину отверстия и его положение по отношению к поверхности блока. Ось отверстия показана на пересечении двух осевых линий, расположенных с левой стороны и снизу блока, и эти две поверхности были приняты за исходные. Длина и высота также были измерены от этих поверхностей. Завершенный инженерный чертеж должен также включать достаточную информацию для изготовления детали, например, добавление примечаний относительно используемых материалов, допусков размера, пределов и посадок, отделки поверхности, количества требуемых деталей и любых дальнейших комментариев.

1. Dimension and projection lines are narrow continuous lines 0.35 mm thick, if possible, clearly placed outside the outline of the drawing. As previously mentioned, the drawing outline is depicted with wide lines of 0.7 mm thick.
2. The projection lines should not touch the drawing but a small gap should be left, about 2 to 3 mm, depending on the size of the drawing. The projection lines should then continue for the same distance past the dimension line.
3. Arrowheads should be triangular, must be of uniform size and shape and in every case touch the dimension line to which they refer.
4. Bearing in mind the size of the actual dimensions and the fact that there may be two numbers together where limits of size are quoted, then adequate space must be left between rows of dimensions and as pacing of about 12 mm is recommended.



5. Centre lines must never be used as dimension lines but must be left clear and distinct. They can be extended, however, when used in the role of projection lines.

6. Dimensions are quoted in millimetres to the minimum number of significant figures. For example, 19 and not 19.0. In the case of a decimal dimension, always use a nought before the decimal marker, which might not be

Fig. 1.23

noticed on a drawing print that has poor line definition. We write 0,4 and not .4. It should be stated here that on metric drawings the decimal marker is a comma positioned on the base line between the figures, for example, 5,2 but never 5.2 with a decimal point midway.

7. To enable dimensions to be read clearly, figures are placed so that they can be read from the bottom of the drawing, or by turning the drawing in a clockwise direction, so that they can be read from the right hand side.

8. Leader lines are used to indicate where specific indications apply. The leader line to the hole is directed towards the centre point but terminates at the circumference in an arrow. A leader line for a part number terminates in a dot within the outline of the component. Figure 1.23 shows a partly completed drawing of a gauge to illustrate the above aspects of dimensioning.

1. өлшем сызықтары және проекциялық сызықтар жуандығы 0,35 мм-ге тең жіңішке тұтас сызықтар болып табылады, олар мүмкіндігінше сызба қарамынан тыс орналасу керек. Бұрын айтылғандай, заттың қарамы 0,7 мм-лік жауандықтағы сызықтармен кескінделеді.
2. проекциялық сызықтар сызбаға тиіп тұрмауы тиіс, бірақ сызбаның мөлшеріне байланысты 2-ден 3 мм-ге дейінгі шағын саңылау қалдырылуы тиіс. Содан кейін проекциялау сызықтары өлшем сызығынан сондай қашықтықта жалғасуы тиіс.
3. нұсқамалар үшбұрышты пішінде болуы тиіс, бірдей өлшем және пішінде болуы тиіс және әрбір жағдайда олар жататын өлшеу сызығына жанама болуы тиіс.
4. нақты өлшемдерді және өлшем шектері көрсетілген екі сан бірге болуы мүмкін фактіні назарға ала отырып, өлшем қатарлары арасындағы жеткілікті кеңістік қалдырылуы тиіс және шамамен 12 мм адым ретінде ұсынылады.
5. центрлік сызықтар ешқашан өлшем ретінде пайдаланылмауы тиіс, бірақ анық және айқын болуы тиіс. Алайда, олар проекциялық сызықтар орнында қолданғанда ұзартылуы мүмкін.
6. өлшемдер мәнді цифрлардың ең аз санына дейін миллиметрмен көрсетіледі. Мысалы, 19 бірақ 19.0 емес. Ондық өлшем жағдайында сызбада сызықтың нашар анықталуына байланысты ондық белгінің алдында әрқашан нольді пайдаланыңыз. Біз 0,4 деп жазамыз, бірақ .4 емес. Мұнда метрикалық сызбаларда ондық белгі үшін фигуралар арасындағы базалық сызықта орналасқан үтір пайдаланылады, мысалы, 5,2; бірақ ортасында нүктесі бар 5•2 ешқашан емес.
7. Пішін өлшемдерін нақты оқу үшін оларды сызбаның төменгі жағында оқуға болатындай етіп немесе сызбаны сағат тілі бойымен бұрып, оң жағынан оқуға болатындай етіп орналастырады.
8. Шығару сызықтары нақты нұсқаулар қайда қолданылатынын көрсету үшін пайдаланылады. Тесікке шығару сызығы центрлік нүктеге бағытталады, бірақ шеңберде нұсқамамен аяқталады. Бөлшек нөмірі үшін шығару сызығы компонент қарамындағы нүктемен аяқталады. Fig.1.23 -те жоғарыда көрсетілген өлшем түсіру аспектілерін бейнелеу үшін ішінара орындалған калибр сызбасы көрсетілген.

1. размерные и проекционные линии представляют собой узкие непрерывные линии толщиной 0,35 мм, по возможности четко расположенные вне контура чертежа. Как уже упоминалось ранее, контур предмета изображается линиями толщиной 0,7 мм.
2. проекционные линии не должны касаться чертежа, но должен быть оставлен небольшой зазор, около 2 до 3 мм, в зависимости от размера чертежа. Затем проекционные линии должны продолжаться на то же расстояние от размерной линии.
3. стрелки должны быть треугольной формы, должны быть одинакового размера и формы и в каждом случае касаться линии измерения, к которой они относятся.
4. принимая во внимание фактические размеров и тот факт, что могут быть два числа вместе, когда указываются пределы размера, то должно быть оставлено достаточное пространство между рядами размеров и рекомендуется в качестве шага приблизительно 12 мм.
5. Центровые линии никогда не должны использоваться в качестве размерных, но должны быть четкими и отчетливыми. Однако они могут быть удлинены при использовании в роли проекционных линий.

6. Размеры указываются в миллиметрах до минимального количества значимых цифр. Например, 19 но не 19.0. В случае десятичного размера всегда используйте нуль перед десятичным знаком, который может не быть замечен на чертеже с плохим определением линии. Мы пишем 0,4, но не .4. Здесь следует отметить, что на метрических чертежах для десятичного знака используется запятая, расположенная на базовой линии между фигурами, например 5,2, но никогда $5 \cdot 2$ с точкой посередине.

7. Для четкого считывания размеров фигуры располагаются таким образом, чтобы их можно было читать снизу чертежа или поворачивая чертеж по часовой стрелке, чтобы их можно было читать с правой стороны.

8. Выносные линии используются для того, чтобы показать, где применяются конкретные указания. Выносная линия к отверстию направляется к центральной точке, но заканчивается на окружности стрелкой. Выносная линия для номера детали заканчивается точкой в контуре компонента. На Fig. 1.23 показан частично выполненный чертеж калибра для иллюстрации вышеуказанных аспектов нанесения размеров.

When components are drawn in orthographic projection, a choice often exists where to place the dimensions and the following general rules will give assistance.

1. Start by dimensioning the view which gives the clearest understanding of the profile or shape of the component.

2. If space permits, and obviously this varies with the size and degree of complexity of the subject, place the dimensions outside the profile of the component.

3. Where several dimensions are placed on the same side of the drawing, position the shortest dimension nearest to the component and this will avoid dimension lines crossing.

4. Try to ensure that similar spacing's are made between dimension lines as this gives a neat appearance on the completed drawing.

5. Overall dimensions which are given for surfaces that can be seen in two projected views are generally best positioned between these two views.

Компоненттер ортогональ проекцияда сызылған кезде өлшемдерді орналастыру үшін көп жағдайда таңдау болады, ал келесі жалпы ережелер көмек береді.

1. өлшем түсіруді компоненттің бейінін немесе пішінін анық түсіндіретін көріністен бастаңыз.

2. егер кеңістік мүмкіндік берсе, және бұл объектінің өлшеміне және күрделілік дәрежесіне байланысты екені анық болса, өлшемдерді компонент профилінен тыс орналастырыңыз.

3. егер бірнеше өлшем сызбаның бір жағында орналасқан болса, компонентке жақын ең қысқа өлшемді орналастырыңыз және бұл өлшеу сызықтарының қиылысуын болдырмауға мүмкіндік береді.

4. өлшеу сызықтары арасында бірдей аралықтардың орын алғанына көз жеткізіңіз, өйткені ол аяқталған сызда ұқыпты көрініс береді.

5. екі проекциялы көріністе көруге болатын беттер үшін берілген барлық өлшемдер, әдетте, осы екі көрініс арасында орналасқаны жақсы болады.

Когда компоненты чертятся в ортогональной проекции, часто существует выбор, где разместить размеры, и следующие общие правила будут давать помощь.

1. начинайте проставлять размеры с вида, который дает самое ясное понимание профиля или формы компонента.

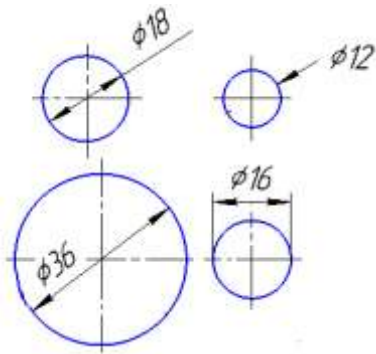
2. если пространство позволяет, и это, очевидно, зависит от размера и степени сложности объекта, поместите размеры вне профиля компонента.

3. если несколько размеров размещены на одной стороне чертежа, расположите кратчайший размер, ближайший к компоненту, и это позволит избежать пересечения размерных линий.

4. убедитесь, что между линиями размеров выполнены одинаковые интервалы, так как это дает аккуратный вид на завершеном чертеже.

5. все размеры, заданные для поверхностей, которые можно увидеть в двух проекционных видах, обычно лучше всего располагать между этими двумя видами.

1.6.2. Dimensioning circles



The symbol ϕ preceding the figure is used for specifying diameters and it should be written as large as the figures which establish the size, e.g. $\phi 65$. Alternative methods of dimensioning diameters are given in Fig.1.24. The size of hole and space available on the drawing generally dictates which method the draughtsman chooses.

1.6.2. Шенберлер өлшемдерін түсіру

Пішін алдындағы ϕ символы диаметрлерді көрсету үшін

пайдаланылады және ол өлшемді анықтайтын сандар сияқты үлкен болуы тиіс, мысалы $\phi 65$. Диаметр өлшемдерін түсірудің

Fig.1.24

түрлі әдістері Fig.1.24-те келтірілген. Сызбадағы тесік пен кеңістіктің өлшемі, әдетте, сызбашы қандай әдіс таңдайтынын анықтайды.

1.6.2. Нанесение размеров окружностей

Символ ϕ , предшествующий фигуре, используется для указания диаметров, и он должен быть таким же большим, как цифры, определяющие размер, например $\phi 65$. Различные методы нанесения размеров диаметров приведены на Fig.1.24. Размер отверстия и пространства на чертеже, как правило, диктует, какой метод выбирает чертежник.

1.6.3. Dimensioning radii

Alternative methods are shown where the position of the centre of the arc need not be located. Note that dimension line is drawn through the arc centre or lies in a line with it in the case of short distances and the arrow head touches the arc (Fig.1.25). A curve formed by the blending of several radii must have the radii with their centres of curvature clearly marked (Fig.1.26). Dimensioning spherical radii and diameters is shown in Fig.1.27.

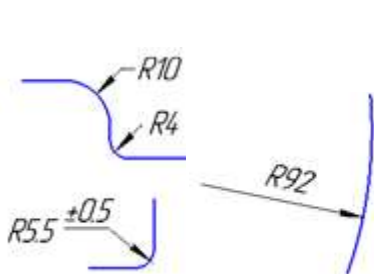


Fig.1.25

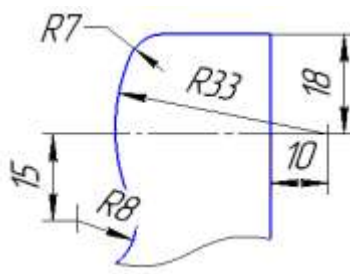


Fig.1.26

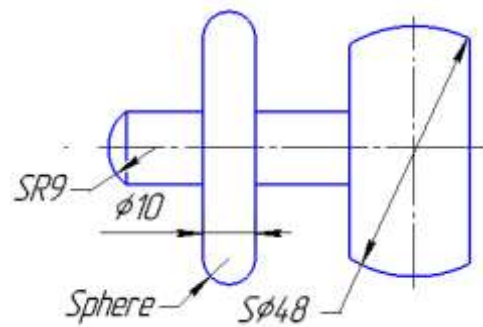


Fig.1.27

1.6.3. Радиустар өлшемдерін түсіру

Радиустар өлшемдерінің әртүрлі әдістері доға центрі орналасуын нұсқау қажет болмаған жағдайда көрсетіледі. Өлшем сызығы доға центрі арқылы жүргізілетініне немесе қысқа қашықтық болу жағдайында онымен бір сызықта жататынына және нұсқама ұшы доғаға тиіп тұратынына назар аударыңыз (Fig.1.25). Бірнеше радиус үйлесуімен түзілген қисық сызық қисықтық центрімен (Fig.1.26) анық белгіленген радиустар өлшемдерін қамтуы тиіс. Радиустар мен сфералар диаметрлерін түсіру мысалдары Fig.1.27-де көрсетілген.

1.6.3. Нанесение размеров радиусов

Различные методы нанесения размеров радиусов показаны в случае, когда не требуется указывать расположение центра дуги. Обратите внимание, что размерная линия проводится через центр дуги или лежит на одной линии с ней в случае коротких расстояний, и наконечник стрелы касается дуги (Fig.1.25). Кривая, образованная сочетанием нескольких радиусов, должна иметь размеры радиусов с четко обозначенными центрами кривизны (Fig.1.26). Примеры нанесения размеров радиусов и диаметров сфер показаны на Fig.1.27.

1.6.4. Angular dimensions

Angular dimensions on engineering drawings are expressed as follows:(a) Degrees, e.g. 30°.(b) Degrees and minutes, e.g. 30° 40'.(c) Degrees, minutes and seconds e.g. 30° 40' 20". In the case of an angle less than one degree it should be preceded by 0°, e.g. 0°25'.Figure 1.28 shows various methods of dimensioning angles.

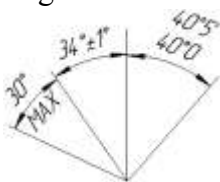
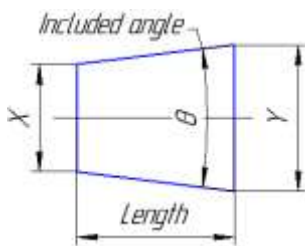


Fig.1.28

Tapers. In Fig. 1.29 the difference in magnitude between dimensions X and Y (whether diameters or widths) divided by the length between them defines a ratio known as a taper.

$$Taper = \frac{X - Y}{Length} = 2 \tan \frac{\theta}{2}$$

For example, the taper in Fig. 1.29 equal $26 - 20 = 6/20 = 0.2$ and may be expressed as rate of taper 0.2:1. When a taper is required as a datum, it is enclosed in a box as follows:



follows: → 0.2:1

1.6.4. Бұрыштар өлшемдерін түсіру

Техникалық сызбаларда бұрыштар өлшемдері мынадай түрде көрсетіледі: а) градустармен, мысалы 30°; ә) градустармен және минуттармен, мысалы 30° 40'; б) градустармен, минуттармен және

секундтармен, мысалы 30°40' 20". Бір градустан кем бұрыш болған жағдайда оның алдында 0° болу керек, мысалы 0°25' болуы тиіс.

Fig. 1.29

Fig.1.28 -де бұрыштар өлшемдерін түсірудің әртүрлі тәсілдері көрсетілген.

Конустылық. Fig.1.29-да X пен Y (диаметр немесе ен) өлшемдері арасындағы шама айырымын олардың арасындағы ұзындыққа бөлгенде конустылық деп танылатын қатынасты анықтайды $Конустылық = \frac{X-Y}{ұзындық} = 2 \tan \frac{\theta}{2}$

Fig. 1.29-дегі конустылық $26 - 20 = 6/20 = 0.2$ -ге тең және ол 0.2:1 конустылық коэффициенті ретінде анықталуы мүмкін. Конустылық негіз ретінде қажет болса, ол

мынадай түрде қорапқа қоршалуы мүмкін: → 0.2:1

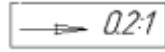
1.6.4. Нанесение размеров углов

Размеры углов на технических чертежах выражаются следующим образом: а) градусами, например 30°; б) градусами и минутами, например 30° 40'; в) градусами, минутами и секундами, например 30° 40' 20". В случае угла менее одного градуса ему должно предшествовать 0°, например 0°25'. На Fig. 1.28 показаны различные способы нанесения размеров углов.

Конусность. На Fig. 1.29 разница в величине между размерами X и Y (диаметрами или шириной), деленная на длину между ними, определяет отношение, известное как конусность:

$$\text{Конусность} = \frac{X-Y}{\text{длина}} = 2 \tan \frac{\theta}{2}$$

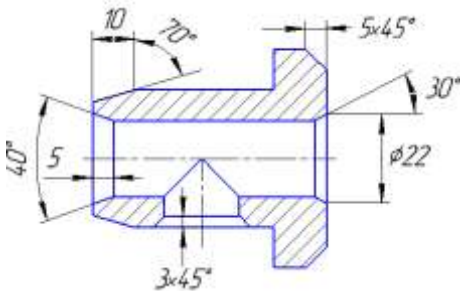
Конусность на Fig. 1.29 равна $26 - 20 = 6/20 = 0.2$ и может быть выражена как коэффициент конусности 0.2:1. Когда конусность необходима как основание, она заключается в коробку следующим образом:



следующим образом:

1.6.5. Dimensioning chamfers.

Alternative methods of dimensioning internal and external chamfers are shown in Fig. 1.30.



1.6.5.Қиықжиек өлшемін түсіру

Fig.1.30-да ішкі және сыртқы қиықжиектер өлшемдерін түсірудің түрлі тәсілдері көрсетілген.

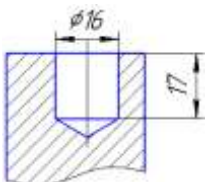
1.6.5.Нанесение размеров фасок

Различные способы нанесения размеров внутренних и внешних фасок показаны на Fig. 1.30.

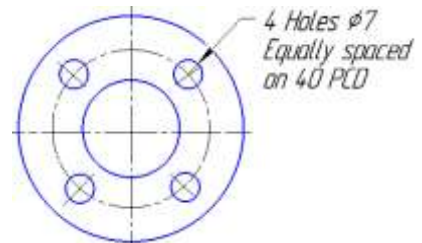
Fig. 1.30

1.6.6. Dimensioning holes

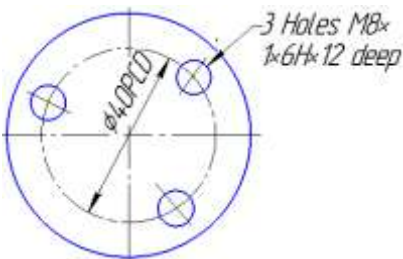
The depth of drilled holes, when stated in note form, refers to the depth of the cylindrical portion and not to the point left by the drill:



If no other indication is given they are assumed to go through the material. Holes in flanges or bosses are generally positioned around a pitch circle (PCD) and may be spaced on the main centre lines of the component (on centres) or as shown below equally spaced off centres.



Special flanges need to have each hole positioned individually and an example is given with three tapped holes (Fig. 1.31).



A typical use for a counter bored hole is to provide a recess for the head of a screw, as shown in Fig. 1.32 or a flat surface for an exposed nut or bolt, as in Fig. 1.33. Figure 1.34 shows methods of dimensioning counter bores. Note that, in every case, it is necessary to specify the size of counter bore required.

Fig. 1.31

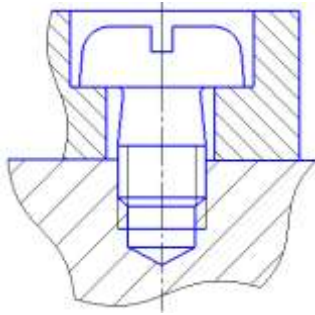


Fig. 1.32

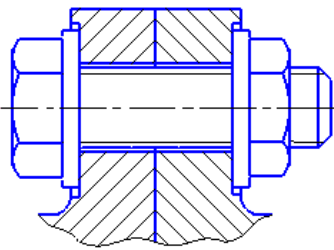


Fig. 1.33

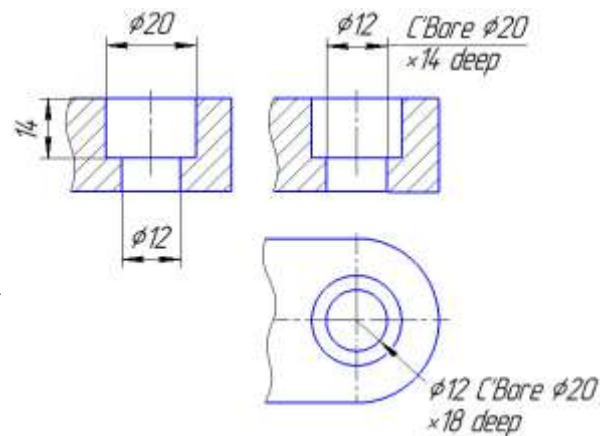


Fig. 1.34

1.6.6. Тесіктер өлшемдерін түсіру

Ескертпе ретінде көрсетілген бұрғыланған тесіктердің тереңдігі бұрғылау қалдырылған нүктеге емес, цилиндрлік бөліктің тереңдігіне қатысты.

Егер басқа нұсқаулар берілмесе, олар материал арқылы өтеді деп болжанады. Фланецтердегі немесе шығыңқыштардағы тесіктер, әдетте, қадам шеңберінің (PCD) айналасында орналасқан және компоненттің негізгі осьтік сызықтарында (центрлерінде) немесе төменде көрсетілгендей, центрлерден тең қашықтықта орналасуы мүмкін.

Арнайы фланецтерде жеке орналасқан тесіктер болуы тиіс. Fig.1.31-де үш бұрандалы тесігі бар мысал келтірілген.

Бұрама басы ұясын қамтамасыз ету үшін қарсы тесікті типтік пайдалану Fig.1.32-де, ал тегіс бет үшін сомын мен бұранданы пайдалану Fig.1.33-те көрсетілген. Fig.1.34-те тесік өлшемін түсіру тәсілдері көрсетілген. Байқаңыз, әрбір жағдайда қарсы тесіктің қажетті мөлшерін анықтау қажет.

1.6.6. Нанесение размеров отверстий

Глубина просверленных отверстий, указанная в форме примечания, относится к глубине цилиндрической части, а не к точке, оставленной сверлом.

Если никаких других указаний не дается, предполагается, что они проходят через материал. Отверстия во фланцах или выступах, как правило, расположены вокруг окружности шага (PCD) и могут быть расположены на основных осевых линиях компонента (в центрах) или, как показано ниже, на равном расстоянии от центров.

Специальные фланцы должны иметь отверстия, расположенные индивидуально. На Fig. 1.31 приведен пример с тремя резьбовыми отверстиями.

Типичное использование встречного просверленного отверстия для обеспечения гнезда для головки винта показано на Fig. 1.32, а для плоской поверхности под гайку и болт – на Fig. 1.33. На Fig. 1.34 показаны методы нанесения размеров отверстий. Заметьте, что в каждом случае необходимо определить требуемый размер встречного отверстия.

1.7. Graphical symbols to indicate surface texture

The quality and type of surface texture has a direct connection with the manufacturing cost, function and wear of a component. Each of the symbols shown below has their own special interpretation. Individual surface texture values and text may be added to the symbols. The basic graphical symbol is shown in Fig. 1.35, a. The centre line between the lines of unequal length is positioned square to the considered surface.

The symbol should not be indicated alone, without complementary information.

Expanded graphical symbols are following: Fig. 1.35, *b* shows the symbol indicating that removal of material is required. Fig. 1.35, *c* shows the symbol indicating that removal of material is not permitted. Note. If complementary requirements for surface texture characteristics are required, then a line is added to the longer arm of the symbols, as shown below: any manufacturing process permitted, in Fig. 1.35, *d*; materials shall be removed, in Fig. 1.35, *e*; material shall not be removed, in Fig. 1.35, *f*.

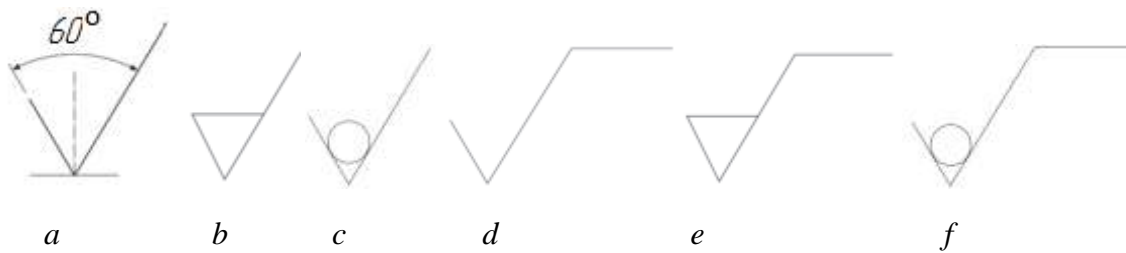
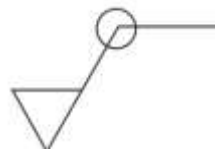


Fig. 1.35

When the same surface texture is required on every surface around a work piece, then a small circle



is added to the symbol as shown in Fig. 1.36.

Fig. 1.36

1.7. Беттің кедір-бұдырлығын белгілеуге арналған графикалық таңбалар

Беттің кедір-бұдырлығы сапасы мен түрі компоненттің дайындау құнымен, функциясымен және тозуымен тікелей байланысты. Төменде көрсетілген таңбалардың әрқайсысының өзіндік арнайы интерпретациясы бар. Таңбалаға беттің кедір-бұдырлығының жеке мәндері және мәтін қосылуы мүмкін. Негізгі графикалық таңба Fig.1.35, *a*-да көрсетілген. Ұзындығы тең емес сызықтар арасындағы центрлік сызық қарастырылатын бетке перпендикуляр орналасқан.

Белгілеу қосымша ақпаратсыз бөлек көрсетілмеуі тиіс. Кеңейтілген графикалық таңбалар: Fig. 1.35, *b* материалды жою қажеттілігін нұсқайтын таңбаны көрсетеді. Fig. 1.35, *c* – материалды жоюға жол берілмейтіндігін көрсететін белгі. Ескерту. Егер бет кедір-бұдырлығының сипаттамаларына қосымша талаптар талап етілсе, онда таңбалардың ұзындығына төменде көрсетілгендей сызық қосылады: кез келген рұқсат етілген өндірістік процесс – Fig. 1.35, *d*; материал қабаты алынады – Fig. 1.35, *e*; материал қабаты алынып тасталмауы тиіс – Fig.1.35, *f*.

Егер дайындаманың әр бетіне бірден-бір кедір-бұдырлық талап етілсе, онда таңбаға Fig. 1.36-да көрсетілгендей, кішкентай шеңбер қосылады

1.7. Графические символы для обозначения шероховатости поверхности

Качество и тип шероховатости поверхности напрямую связаны со стоимостью изготовления, функцией и износом компонента. Каждый из символов, показанных ниже, имеет свою собственную специальную интерпретацию. К символам могут быть добавлены отдельные значения шероховатости поверхности и текст. Основной графический символ показан на Fig. 1.35, *a*. Центральная линия между линиями неравной длины расположена перпендикулярно рассматриваемой поверхности.

Обозначение не должно указываться отдельно, без дополнительной информации. Развернутые графические символы: Fig. 1.35, *b* показывает символ, указывающий на необходимость удаления материала. Fig. 1.35, *c* – это обозначение, указывающее, что удаление материала не допускается. Примечание. Если требуются дополнительные требования к характеристикам шероховатости поверхности, то к более длинному плечу символов добавляется линия, как показано ниже: любой разрешенный производственный процесс – на Fig. 1.35, *d*; слой материала удаляется – на Fig. 1.35, *e*; слой материала не должен быть удален – на Fig. 1.35, *f*.

Если на каждой поверхности вокруг заготовки требуется одна и та же шероховатость поверхности, к символу добавляется небольшая окружность, как показано на Fig. 1.36.

Three principal groups of surface texture parameters have been standardized in connection with the complete symbol and are defined as *R*, *W* and *P* profiles. The *R* profile series relates to roughness parameters. The *W* profile series relates to waviness parameters. The *P* profile series relates to structure parameters. The *Ra* value is the most commonly specified value throughout the world. Figure 1.37 shows examples of position and orientation on various surfaces. Note that the general rule when reading drawings is to read from the bottom or the right hand side of the drawing.

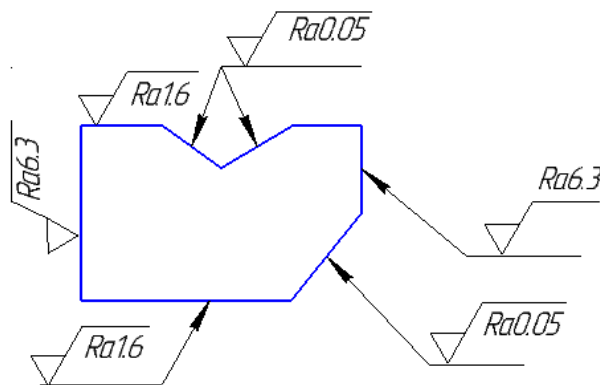


Fig.1.37

Бет кедір-бұдырлығы параметрлерінің негізгі үш тобы толық таңбаға байланысты стандартталған және *R*, *W* және *P* бейіндері ретінде анықталған. *W* бейіндер сериясы толқындық параметрлеріне жатады. *P* бейіндер сериясы құрылым параметрлеріне жатады. *Ra* мәні бүкіл әлемде ең жиі қойылатын мән болып табылады. Fig.1.37-де әртүрлі беттердегі орналасу және бағдарлау мысалдары көрсетілген. Сызбаларды оқу кезінде жалпы ереже – сызбаның төменгі немесе оң жағынан оқу екенін ескеріңіз.

Три основные группы параметров шероховатости поверхности были стандартизированы в связи с полным символом и определены как профили *R*, *W* и *P*. Серия профилей *R* относится к параметрам шероховатости. Серия профилей *W* относится к параметрам волнистости. Серия профилей *P* относится к параметрам структуры. Значение *Ra* является наиболее часто задаваемым значением во всем мире. На Fig. 1.37 показаны примеры расположения и ориентации на различных поверхностях. Обратите внимание, что общее правило при чтении чертежей – читать снизу или с правой стороны чертежа.

1.8 Limits and fits

A designer should ensure that the drawing conveys clear instructions regarding the upper and lower limits of size for each dimension, and Figs.1.38 to 1.40 show typical methods in common use. The method shown in Fig. 1.38, *a* is perhaps the clearest way of expressing limits of size on a drawing, since the upper and lower limits are quoted, and the machine operator is not involved in mental arithmetic. The dimensions are quoted in logical form, with the upper limit above the lower limit

and both to the same number of decimal places. As an alternative to the method above, the basic size may be quoted and the tolerance limits added as in Fig.1.38,*b*. It is not necessary to express the nominal dimension to the same number of decimal places as the limits.

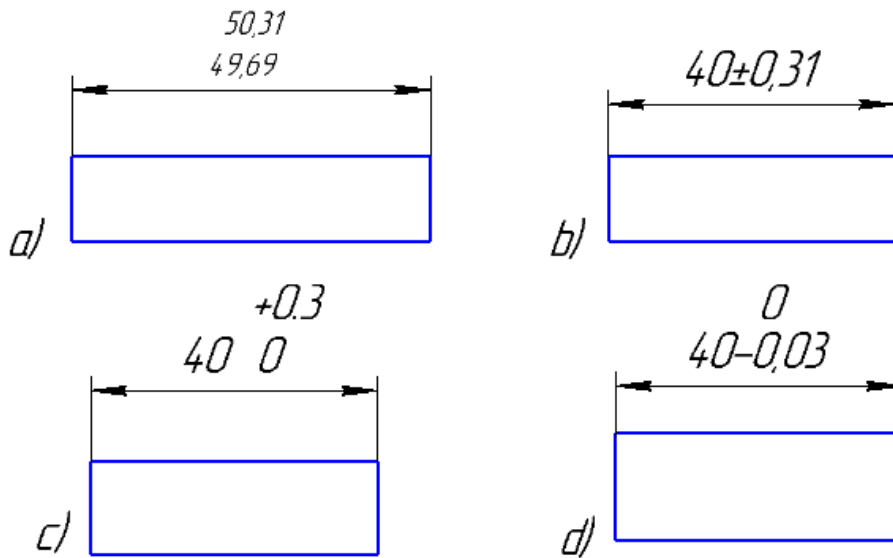


Fig. 1.38

<i>Diam.</i>	<i>Size</i>
<i>A</i>	30.05
	29.95
<i>B</i>	40.10
	40.00
<i>A</i>	30.05
	29.95
<i>C</i>	22.05
	19.98
<i>D</i>	16.01
	16.00

Fig. 1.39

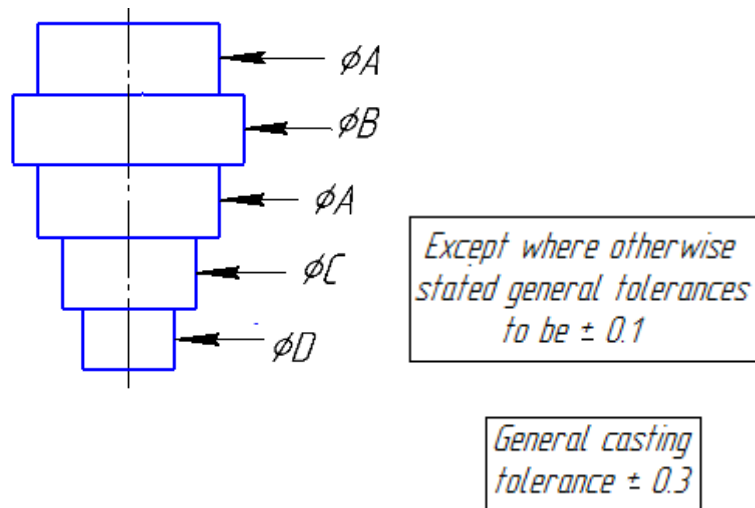


Fig. 1.40

1.8 Дәлдік шектері мен қондырмалар

Жобалаушы сызба әрбір өлшем үшін өлшемнің жоғарғы және төменгі дәлдік шектеріне қатысты анық нұсқауларды беретініне көз жеткізуі тиіс, ал Figs.1.38...40 жалпы пайдаланудың дәстүрлі әдістерін көрсетеді. Fig.1.38,*a* -да көрсетілген әдіс, мүмкін, сызбадағы өлшемнің дәлдік шектерін білдірудің ең айқын тәсілі, өйткені жоғарғы және төменгі дәлдік шектер көрсетілген, ал машина операторы өз ойымен арифметикаға қатыспайды. Өлшеу логикалық нысанда келтіріледі, себебі онда төменгі дәлдік шегі жоғары жоғарғы дәлдік шегі бар және ондық белгілердің бірдей саны бар. Жоғарыда келтірілген әдіске балама ретінде негізгі өлшемді көрсетіп, Fig 1.38, *b* -да көрсетілгендей дәлдік шегін қосуға болады. Номинал өлшемдерді шектерді көрсеткендей сияқты ондық таңбалардың санымен білдірудің қажеті жоқ.

1.8 Пределы и посадки

Проектировщик должен убедиться, что чертеж передает четкие указания в отношении верхнего и нижнего пределов размера для каждого измерения, и Figs.1.38...40 показывают традиционные методы общего использования. Метод, показанный на Fig.1.38,*a* – это, пожалуй, самый ясный способ выражения пределов размера на чертеже, поскольку верхний и нижний пределы указаны, а оператор машины не участвует в умственной арифметике. Измерения приводятся в логической форме с верхним пределом выше нижнего предела и с одинаковым числом десятичных знаков. В качестве альтернативы приведенному выше методу можно указать базовый размер и добавить пределы допуска, как показано на Fig.1.38,*b*. Нет необходимости выражать номинальную размерность тем же числом десятичных знаков, что и пределы.

Fits can be taken directly from those tabulated in BS 4500, 'ISO limits and fits', and, in order to indicate the grade of fit, the following alternative methods of dimensioning in hole (*a*) and shaft (*b*) may be used:

$$\begin{aligned} a) & 40H7 \left(\frac{40.02}{40.00} \right) \text{ (first choice) or } 40H7 \text{ or } 40H7 \left(\frac{+0.02}{0} \right) \\ b) & 40g6 \left(\frac{39.988}{39.966} \right) \text{ (first choice) or } 40g6 \text{ or } 40g6 \left(\frac{-0.012}{-0.034} \right) \end{aligned}$$

Қондырмаларды бірден BS 4500, 'ISO limits and fits' - де кестеленген қондырмалар бойынша қабылдауға болады, және қондырма дәрежесін көрсету үшін тесікте (*a*) және білікте (*b*) өлшемдерді қоюдың келесі балама әдістері пайдаланылуы мүмкін:

Посадки можно принять сразу по табулированным в BS 4500, 'ISO limits and fits', и, для того чтобы показать ранг посадки, могут быть использованы следующие альтернативные методы проставления размеров в отверстиях (*a*) и на вале (*b*):

The ISO system provides a great many hole and shaft tolerances so as to cater for a very wide range of conditions. However, experience shows that the majority of fit conditions required for normal engineering products can be provided by a quite limited selection of tolerances. The following selected hole and shaft tolerances have been found to be commonly applied: selected hole tolerances: *H7, H8, H9, H11*; selected shaft tolerances: *c11, d10, e9, f7, g6, h6, k6, n6, p6, s6*.

ISO жүйесі өте кең ауқымға қызмет көрсету үшін тесік пен біліктің өте көп дәлдік шегін қамтамасыз етеді. Алайда тәжірибе көрсеткендей, қалыпты инженерлік өнімдер үшін талап етілетін сәйкестік шарттарының көпшілігі дәлдік шектерінің өте аз таңдаумен қамтамасыз етілуі мүмкін. Бұл жағдайда тесік пен біліктің келесі іріктелген дәлдік шектері қолданылады: тесіктердің іріктелген дәлдік шектері: *H7, H8, H9, H11*; біліктің іріктелген дәлдік шектері: *c11, d10, e9, f7, g6, h6, k6, N6, p6, s6*.

Система ISO обеспечивает очень много допусков отверстия и вала для того чтобы обслуживать очень широкий диапазон условий. Однако опыт показывает, что большинство условий соответствия, требуемых для нормальной инженерной продукции, может быть обеспечено весьма ограниченным выбором допусков. Было установлено, что обыкновенно применяются следующие отобранные допуски отверстия и вала: отобранные допуски отверстия: *H7, H8, H9, H11*; отобранные допуски вала: *c11, d10, e9, f7, g6, h6, k6, n6, p6, s6*.

1.9. Geometrical tolerances

1.9.1 General rules.

The object of this section is to illustrate and interpret in simple terms the calling for geometrical tolerances on engineering drawings. The symbols relating to geometrical characteristics are shown in Table 1.2

1.9. Пішін мен орналасудың шекті ауытқулары

1.9.1 Жалпы ережелер






Бұл тармақтың мақсаты - нысанның шекті ауытқуларын және инженерлік сызбаларда орналасуын көрсету талаптарын қарапайым терминдерде көрсету және түсіндіру. Геометриялық сипаттамаларға қатысты таңбалар Table 1.2-де көрсетілген.








1.9. Предельные отклонения формы и расположения






1.9.1 Общие правила


Цель этого пункта - проиллюстрировать и интерпретировать в простых терминах требования указания предельных отклонений формы и расположения на инженерных чертежах. Символы, относящиеся к геометрическим характеристикам, показаны в Table 1.2.

Table 1.2

Form	Straightness		No	A straight line. The edge or axis of a feature. Түзу сызық. Нысанның қыры немесе осі. Прямая линия. Ребро или ось объекта.
	Flatness		No	A plane surface. Жазық бет. Плоская поверхность.
	Roundness		No	The periphery of a circle. Cross-section of a bore, cylinder, cone or sphere. Дөңгелектің шеті. Тесіктің, цилиндрдің, конустың немесе сераның көлденең кимасы. Периферия круга. Поперечное сечение отверстия, цилиндра, конуса или сферы.
	Cylindricity		No	The combination of circularity, straightness and parallelism of cylindrical surfaces. Mating bores and plungers. Цилиндрлік беттердің дөңгелектігінің, түзусызықтығының және параллелизмінің үйлесімі. Сочетание круглости, прямолинейности и параллелизма цилиндрических поверхностей.
	Profile of a line		No	The profile of a straight or irregular line. Түзу немесе қисық сызықтың бейіні. Профиль прямой или кривой линии.

	Profile of a surface			The profile of a straight or irregular surface. Түзу немесе қисық беттің бейіні. Профиль прямой или кривой поверхности.
Orientation	Parallelism		Yes	Parallelism of a feature related to a datum. Берілген функциямен байланысқан функция параллелизмі. Параллелизм функции, связанной с данной.
	Perpendicularity		Yes	Surfaces, axes, or lines positioned at right angles to each other. Бір-біріне тік бұрыш жасап орналасқан беттер, осьтер немесе сызықтар. Поверхности, оси или линии, расположенные под прямым углом друг к другу.
	Angularity		Yes	The angular displacement of surfaces, axes, or lines from a datum. Беттердің, осьтердің немесе сызықтардың базалық бұрыштық мәннен ауытқу. Угловое смещение поверхностей, осей или линий от базовой величины.
	Profile of a line		Yes	The profile of a straight or irregular line positioned by theoretical exact dimensions with respect to datum plane(s). Базалық жазықтыққа (тарға) қарағанда теория тұрғысынан дәл өлшемдер бойынша орналасқан түзу немесе қисық сызықтың бейіні. Профиль прямой или кривой линии, расположенной по теоретически точным размерам относительно базовой(ых) плоскости (ов).
	Profile of a surface		Yes	The profile of a straight or irregular surface positioned by theoretical exact dimensions with respect to datum plane(s). Базалық жазықтыққа (тарға) қарағанда теория тұрғысынан дәл өлшемдер бойынша орналасқан түзу немесе қисық беттің бейіні. Профиль прямой или неправильной поверхности, расположенной точными размерами относительно базовой(ых) плоскости (ов).
Location	Position		See note below	The deviation of a feature from a true position. Нысанның нақты орналасуынан ауытқуы. Отклонение объекта от истинного

				положения.
	Concentricity and coaxiality		Yes	The relationship between two circles having a common centre or two cylinders having a common axis. Ортақ центрі бар екі дөңгелектің немесе ортақ осі бар екі цилиндр арасындағы байланыс. Связь между двумя кругами, имеющими общий центр или двумя цилиндрами, имеющими общую ось.
	Symmetry		Yes	The symmetrical position of a feature related to a datum. Базамен байланысқан нысанның симметриялық орналасуы. Симметричное положение объекта, связанного с базой.
	Profile of a line		Yes	The profile of a straight or irregular line positioned by theoretical exact dimensions with respect to datum plane(s). Базалық жазықтыққа (тарға) қарағанда теория тұрғысынан дәл өлшемдер бойынша орналасқан түзу немесе қисық сызықтың бейіні. Профиль прямой или кривой линии, расположенной по точным размерам относительно базовой(ых) плоскости (ов).
	Profile of a surface		Yes	The profile of a straight or irregular surface positioned by theoretical exact dimensions with respect to datum plane(s). Базалық жазықтыққа (тарға) қарағанда теория тұрғысынан дәл өлшемдер бойынша орналасқан түзу немесе қисық беттің бейіні. Профиль прямой или неправильной поверхности, расположенной точными размерами относительно базовой(ых) плоскости (ов).
Runout	Circular runout		Yes	The position of a point fixed on a surface of a part which is rotated 360° about its datum axis. Өз осі төңірегінде 360°-қа айналатын тетікбөлшек бетінде бекітілген нүктенің орналасуы. Положение точки, закрепленной на поверхности детали, которая вращается на 360° вокруг своей базовой оси.

	Total runout		Yes	The relative position of a point when traversed along a surface rotating about its datum axis. Өзінің базалық осі төңірегінде айналатын бетті бойлап өтетін нүктенің орналасуы. Относительное положение точки при прохождении вдоль поверхности, вращающейся вокруг своей базовой оси
--	--------------	---	-----	---

1.9.2 Application of geometrical tolerances.

In this item, examples are given of the application of tolerances to each of the characteristics on engineering drawings by providing a typical specification for the product and the appropriate note which must be added to the drawing. In every example, the tolerance values given are only typical figures: the product designer would normally be responsible for the selection of tolerance values for individual cases.

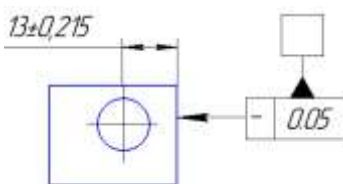
1.9.2 Пішін мен орналасудың шекті ауытқуларын қолдану

Бұл тармақта өнімге арналған үлгілік ерекшелікті және сызбаға қосылуы тиіс тиісті ескертуді ұсыну жолымен техникалық сызбалардағы сипаттамалардың әрқайсысына ауытқу шектерін қолдану мысалдары келтірілген. Әрбір мысалда берілген ауытқу шегі мәндері тек типтік фигуралар болып табылады: өнімді жобалаушы әдетте жеке жағдайлар үшін рұқсат етілетін мәндерді таңдау үшін жауап береді.

1.8.2 Применение предельных отклонений формы и расположения

В этом пункте приведены примеры применения допусков к каждой из характеристик на технических чертежах путем предоставления типовой спецификации для продукта и соответствующего примечания, которое должно быть добавлено к чертежу. В каждом примере заданные значения допуска являются только типичными фигурами: проектировщик продукта обычно отвечает за выбор значений допуска для отдельных случаев.

Datums. A datum surface on a component should be accurately finished, since other locations or surfaces are established by measuring from the datum. Figure shows a datum surface indicated by the letter A.



In the above example, the datum edge is subject to a straightness tolerance of 0.05, shown in the tolerance frame.

Базалар. Компоненттегі негізгі бет дәл аяқталуы тиіс, өйткені басқа орналасу орындары немесе беттер базалық беттен өлшеу арқылы тағайындалады. Суретте A әрпімен белгіленген негізгі бет

көрсетілген.

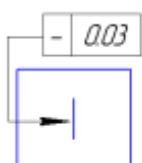
Жоғарыда келтірілген мысалда базалық сызықтың қыры рұқсат рамкасында көрсетілген 0,05 тік сызықтық шақтамаға сәйкес келеді.

Базы. Базовая поверхность на компоненте должна быть точно закончена, так как другие местоположения или поверхности устанавливаются путем измерения от базовой поверхности. На рисунке показана базовая поверхность, обозначенная буквой A.

В приведенном выше примере ребро базовой линии подвержено допуску прямолинейности 0,05, показанному в рамке допуска.

Straightness. A straight line is the shortest distance between two points. A straightness tolerance controls:

- 1 the straightness of a line on a surface,
- 2 the straightness of a line in a single plane,
- 3 the straightness of an axis.



Product requirement (an example). The specified line shown on the surface must lie between two parallel straight lines 0.03 apart.

Түзу сызықтық. Түзу сызық-екі нүкте арасындағы ең қысқа қашықтық. Түзу сызықтыққа ауытқу шегі мынаны бақылайды:

- 1) жазықтықтағы сызықтың түзу сызықтығын,
- 2) бір жазықтықтағы сызықтың түзу сызықтығын,
- 3) осьтің түзу сызықтығын.

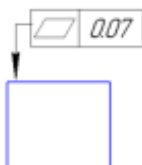
Өнімге қойылатын талаптар (мысал). Бетте көрсетілген сызық бір-бірінен 0,03 қашықтықта орналасқан екі параллель түзу сызықтың арасында болуы тиіс.

Прямолинейность. Прямая линия - это кратчайшее расстояние между двумя точками. Допуск на прямолинейность контролирует:

- 1) прямолинейность линии на поверхности,
- 2) прямолинейность линии в одной плоскости,
- 3) прямолинейность оси.

Требование к продукту (пример). Указанная линия на поверхности должна находиться между двумя параллельными прямыми линиями, отстоящими друг от друга на 0,03.

Flatness. Flatness tolerances control the divergence or departure of a surface from a true plane. The tolerance of flatness is the specified zone between two parallel planes.



Product requirement (an example). The surface must be contained between two parallel planes 0.07 apart.

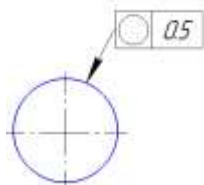
Жазықтықтық. Жазықтықтықтан шекті ауытқулар беттің шын жазықтықтан алшақтығын немесе ауытқуын бақылайды. Бұл екі параллель жазықтық арасындағы берілген аймақ.

Өнімге талап (мысал). Бет бір-бірінен 0,07 қашықтықта жатқан екі параллель жазықтық арасында орналасуы тиіс.

Плоскостность. Предельные отклонения от плоскостности контролируют расхождение или отклонение поверхности от истинной плоскости. Это заданная зона между двумя параллельными плоскостями.

Требование к продукту (пример). Поверхность должна быть расположена между двумя параллельными плоскостями на 0,07 друг от друга.

Circularity (roundness). Circularity is a condition where any point of a feature's continuous curved surface is equidistant from its centre, which lies in the same plane. The tolerance of circularity controls the divergence of the feature, and the annular space between the two coplanar concentric circles defines the tolerance zone, the magnitude being the algebraic difference of the radii of the circles.



Product requirement (an example). The circumference of the bar must lie between two co-planar concentric circles 0.5 apart.

Циркулярдік (дөңгелектік). Дөңгелектік - ол объектінің кез келген нүктесі үздіксіз қисық сызықты беттің онымен бір жазықтықта жатқан оның центрінен тең қашықтықта жату шарты. Дөңгелектік шекті ауытқу объектінің ауытқуын көрсетеді, ал екі копланарлы концентрлік шеңбер арасындағы сақиналы кеңістік ауытқу аймағын анықтайды, ал оның шамасы шеңберлер радиустарының алгебралық айырымы болып табылады.

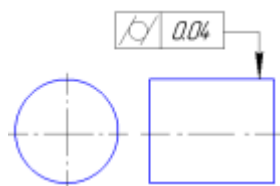
Өнімге қойылатын талаптар (мысал). Өзектің шеңбері екі копланарлы концентрлік шеңбердің арасында әрқайсысынан 0,5 қашықтықта жатуы тиіс.

Циркульность (круглость). Круглость – это условие, при котором любая точка непрерывной криволинейной поверхности объекта равноудалена от его центра, лежащего в одной плоскости. Предельное отклонение от круглости указывает отклонение объекта, а кольцевое пространство между двумя копланарными концентрическими окружностями определяет зону допуска, величина которой является алгебраической разностью радиусов окружностей.

Требование к продукту (пример). Окружность стержня должна лежать между двумя копланарными концентрическими окружностями на 0,5 от каждой.

Cylindricity. The combination of parallelism, circularity and straightness defines cylindricity when applied to the surface of a cylinder, and is controlled by a tolerance of cylindricity. The tolerance zone is the annular space between two coaxial cylinders, the radial difference being the tolerance value to be specified.

It should be mentioned that, due to difficulties in checking the combined effects of parallelism, circularity and straightness, it is recommended that each of these characteristics are toleranced and inspected separately.



Product requirement (an example). The whole curved surface of the feature must lie between an annular tolerance zone 0.04 wide formed by two cylindrical surfaces coaxial with each other.

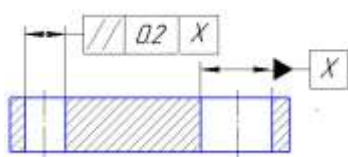
Цилиндрлік. Параллельдік, дөңгелектік және тік сызықтық үйлесімі цилиндр бетіне қолданғанда цилиндрлікті анықтайды және цилиндрліктен ауытқумен бақыланады. Ауытқу аймағы - ол екі коаксиалды цилиндр арасындағы сақиналы кеңістік, анықтауға жататын ауытқу мәндерінің радиалды айырымы. Параллельдік, дөңгелектік және тік сызықтық әсерлерін тексерумен байланысты қиындықтар болғандықтан осы сипаттамалардың әрқайсысы жеке рұқсат етілу және тексерілу ұсынылады.

Өнімге қойылатын талаптар (мысал). Объектінің барлық қисық сызықтық беті 0,04 сақиналы ауытқу аймағының арасында жатуы тиіс, ал аймақ екі осьтес цилиндрлік бетпен жасалуы тиіс.

Цилиндричность. Сочетание параллельности, круглости и прямолинейности определяет цилиндричность при применении к поверхности цилиндра, и контролируется допуском цилиндричности. Зона допуска – это кольцевое пространство между двумя коаксиальными цилиндрами, радиальная разница значений допуска, которое нужно определить. Следует отметить, что из-за трудностей, связанных с проверкой комбинированных эффектов параллелизма, круглости и прямолинейности, рекомендуется, чтобы каждая из этих характеристик допускалась и проверялась отдельно.

Требование к продукту (пример). Вся криволинейная поверхность объекта должна лежать между кольцевой зоной допуска 0,04, образованной двумя цилиндрическими поверхностями, соосными друг с другом.

Parallelism. Two parallel lines or surfaces are always separated by a uniform distance. Lines or surfaces may be required to be parallel with datum planes or axes. Tolerance zones may be the space between two parallel lines or surfaces, or the space contained within a cylinder positioned parallel to its datum. The magnitude of the tolerance value is the distance between the parallel lines or surfaces, or the cylinder diameter.



Product requirement (an example). The axis of the hole on the left-hand side must be contained between two straight lines, parallel to the datum axis X and lying in the same vertical plane.

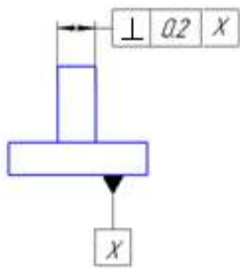
Параллельдік. Екі параллель сызық немесе бет әрқашан бірдей қашықтықта болады. Сызықтар немесе беттер базалық жазықтықтарға немесе осьтерге параллель болуы мүмкін. Ауытқу аймақтары екі параллель сызықтың немесе беттің арасындағы кеңістік немесе оның негізіне параллель орналасқан цилиндрдегі кеңістік болуы мүмкін. Ауытқу мәнінің шамасы - параллель сызықтар немесе беттер арасындағы қашықтық немесе цилиндр диаметрі.

Өнімге қойылатын талаптар (мысал). Сол жағынан тесік осі X базалық осіне параллель екі түзу сызықтың арасында болуы және бір тік жазықтықта жатуы тиіс.

Параллельность. Две параллельные линии или поверхности всегда находятся на одинаковом расстоянии. Линии или поверхности могут быть параллельными базовым плоскостям или осям. Зоны допуска могут представлять собой пространство между двумя параллельными линиями или поверхностями или пространство, содержащееся в цилиндре, расположенном параллельно его основанию. Величина значения допуска - это расстояние между параллельными линиями или поверхностями или диаметр цилиндра.

Требование к продукту (пример). Ось отверстия с левой стороны должна находиться между двумя прямыми линиями, параллельными базовой оси X, и лежать в одной вертикальной плоскости.

Perpendicularity (Squareness). Perpendicularity is the condition when a line, plane or surface is at right angles to a datum feature. The tolerance zone is the space between two parallel lines or surfaces; it can also be the space contained within a cylinder. All tolerance zones are perpendicular to the datum feature. The magnitude of the tolerance value is the specified distance between these parallel lines or surfaces, or the diameter of the cylinder.



Product requirement (an example). The axis of the upright must be contained between two straight lines 0.2 apart which are perpendicular to the datum. Squareness is controlled herein one plane only.

Перпендикулярлық (тік бұрыштық). Перпендикулярлық - ол сызық, жазықтығы немесе бет базалық объектіге тік бұрышта болуы шарты. Ауытқу аймағы - ол екі параллель сызық немесе бет арасындағы кеңістік; бұл сондай-ақ цилиндрдегі кеңістік болуы мүмкін. Барлық ауытқу аймақтары базалық объектіге перпендикуляр болады. Осы параллель сызықтар немесе беттер арасындағы берілген қашықтықтың ауытқу шамасы немесе цилиндр диаметрі.

Өнімге қойылатын талаптар (мысал). Тіреудің осі базалық сызыққа перпендикуляр екі түзу сызықтың арасында болуы тиіс. Тік бұрыштық мұнда тек бір жазықтықпен бақыланады.

Перпендикулярность (прямоугольность). Перпендикулярность – это условие, когда линия, плоскость или поверхность находятся под прямым углом к базовому объекту. Зона допуска – это пространство между двумя параллельными линиями или поверхностями; это также может быть пространство, содержащееся в цилиндре. Все зоны допуска перпендикулярны базовому объекту. Величина допуска заданного расстояния между этими параллельными линиями или поверхностями, или диаметр цилиндра.

Требование к продукту (пример). Ось стойки должна находиться между двумя прямыми линиями, перпендикулярными базовой линии. Прямоугольность контролируется здесь только одной плоскостью.

Angularity. Angularity defines a condition between two related planes, surfaces, or lines which are not perpendicular or parallel to one another. Angularity tolerances control this relationship. The



specified angle is a basic dimension, and is defined by a theoretically exact boxed dimension and must be accompanied by a tolerance zone. This zone is the area between two parallel lines inclined at the specified angle to the datum line, plane, or axis. The tolerance zone may also be the space within a cylinder, the tolerance value being equal to the cylinder diameter. In this case, symbol \emptyset precedes tolerance value in the tolerance frame.

Product requirement (an example). The inclined surface must be contained within two parallel planes 0.2 apart which are at an angle of 42° to the datum surface.

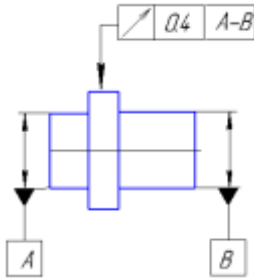
Көлбеулік. Көлбеулік бір-біріне перпендикуляр емес немесе параллель емес екі байланысқан жазықтық, бет немесе сызық арасындағы шартты анықтайды. Көлбеулік ауытқулар шегі бұл қатынасты бақылайды. Көрсетілген бұрыш базалық өлшем болып табылады және қораптағы теориялық дәл өлшеммен анықталады және ауытқу аймағымен бірге болуы тиіс. Бұл аймақ базалық сызыққа, жазықтыққа немесе оське берілген бұрышпен көлбейген екі параллель сызықтың арасындағы аймақ болып табылады. Ауытқу аймағы сондай-ақ цилиндр ішіндегі кеңістік болуы мүмкін, бұл ретте ауытқу шегі мәні цилиндр диаметріне тең: бұл жағдайда таңба ауытқу шегі рамкасындағы ауытқу шегі мәнінің алдында болады.

Өнімге қойылатын талаптар (мысал). Көлбеу бет базалық бетке 42° бұрышында орналасқан және әрқайсысына 0,2 қашықтықта орналасқан екі параллель жазықтықтың арасында болуы тиіс.

Наклонность. Наклонность определяет условие между двумя связанными плоскостями, поверхностями или линиями, которые не перпендикулярны или не параллельны друг другу. Допуски наклона контролируют это соотношение. Указанный угол является базовым размером и определяется теоретически точным размером в коробке и должен сопровождаться зоной допуска. Эта зона представляет собой область между двумя параллельными линиями, наклоненными под заданным углом к базовой линии, плоскости или оси. Зона допуска может также быть пространством внутри цилиндра, причем значение допуска равно диаметру цилиндра: в этом случае символ \emptyset предшествует значению допуска в рамке допуска.

Требование к продукту (пример). Наклонная поверхность должна находиться внутри двух параллельных плоскостей, расположенных под углом 42° к базовой поверхности и отстоящих на 0,2 каждый.

Circular run-out. Circular run-out is a unique geometrical tolerance. It can be a composite form control relating two or more characteristics. It is measured in the direction specified by the arrow at the end of the leader line which points to the tolerated feature.



Product requirement (an example). The circular radial run-out must not exceed 0.4 at any point along the cylinder, measured perpendicular to the datum axis without axial movement.

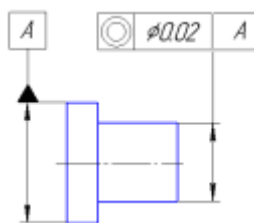
Айналмалы соғу. Айналмалы соғу - бірегей геометриялық ауытқу. Ол 2 немесе одан да көп сипаттаманы байланыстыратын бақылаудың құрамдас нысаны болуы мүмкін. Ол рұқсат етілетін элементті көрсететін жетекші сызықтың соңында нұқсқамамен көрсетілген бағытта өлшенеді.

Өнімге қойылатын талаптар (мысал). Радиалды соғылу осьтік орын ауыстырусыз базалық оське перпендикуляр өлшенген цилиндр бойының кез келген нүктесінде 0,4-тен аспауы тиіс.

Круговое биение. Круговое биение – уникальный геометрический допуск. Он может быть составной формой контроля, связывающей 2 или более характеристик. Оно измеряется в направлении, указанном стрелкой в конце ведущей линии, которая указывает на допускаемый элемент.

Требование к продукту (пример). Радиальное биение не должно превышать 0,4 в любой точке вдоль цилиндра, измеренное перпендикулярно базовой оси без осевого перемещения.

Concentricity and coaxiality. Two circles are said to be concentric when their centres are coincident. Two cylinders are said to be coaxial when their axes are coincident. The deviation from the true centre or datum axis is controlled by the magnitude of the tolerance zone.



Product requirement (an example). To contain the centre of the large circle within a circular tolerance zone of 0.001diameter which has its centre coincident with the datum-circle centre.

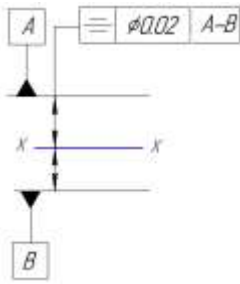
Остестік. Екі шеңбер концентрлік деп аталады, егер олардың орталықтары бір жерде болса. Екі цилиндр концентрлік деп аталады, егер олардың остері ортақ болса. Олар осьтер сәйкес келген кезде екі цилиндр соосна дейді. Нақты орталықтан немесе базалық осьтен ауытқу шегі аймағының шамасымен бақыланады.

Өнімге қойылатын талаптар (мысал). Диаметрі 0,001 дөңгелек аймақ шегінде үлкен шеңбер центрін ұстау керек, ал оның центрі бастапқы шеңбер центрімен сәйкес келеді.

Соосность. Две окружности называются концентрическими, если их центры совпадают. Говорят, что два цилиндра соосны, когда их оси совпадают. Отклонение от истинного центра или базовой оси контролируется величиной зоны допуска.

Требование к продукту (пример). Содержать центр большой окружности в пределах круговой зоны допуска диаметром 0,001, центр которой совпадает с центром исходной окружности.

Symmetry. Symmetry involves the division of spacing of features so that they are positioned equally in relation to a datum which may be a line or plane. The tolerance zone is the space between two



parallel lines or planes, parallel to, and positioned symmetrically with the datum. The tolerance magnitude is the distance between these two parallel lines or planes.

Product requirement (an example). The specified line *XX* must lie in a tolerance zone formed by two parallel straight lines 0.01 apart and disposed symmetrically between datums *A* and *B*.

Симметриялылық. Симметриялылық объектілер арасындағы аралықтарды бөлуді қамтиды, сонда объектілер сызық немесе жазықтық болуы мүмкін базаға қатысты бірдей орналасу керек. Ауытқу шегі аймағы - ол базалық сызыққа параллель және оған симметриялы орналасқан екі параллель сызық немесе жазықтық арасындағы кеңістік. Ауытқу шегі шамасы осы екі параллель сызықтың немесе жазықтықтың арасындағы қашықтық болып табылады.

Өнімге қойылатын талаптар (мысал). Көрсетілген *XX* сызығы әрқайсысы *A* мен *B* базистерінің арасында 0,01 қашықтығында симметриялы орналасқан екі параллель түзу сызықпен түзілген ауытқу аймағында болуы тиіс.

Симметричность. Симметричность включает в себя разделение интервалов между объектами таким образом, чтобы они располагались одинаково по отношению к базе, которая может быть линией или плоскостью. Зона допуска – это пространство между двумя параллельными линиями или плоскостями, параллельными базовой линии и расположенными симметрично ей. Величина допуска есть расстояние между этими двумя параллельными линиями или плоскостями.

Требование к продукту (пример). Указанная линия *XX* должна находиться в зоне допуска, образованной двумя параллельными прямыми линиями, расположенными симметрично между базами *A* и *B*, на 0,01 каждая.

Chapter 2. Assembly and Subassembly Drawings

2-тарау. Құрастырмалар мен кіші құрастырмалар сызбалары

Глава 2. Чертежи сборок и подборок

2.1 Function of an Assembly Drawing.

An assembly drawing shows how a collection of parts, standard components, and subassemblies fit together into a finished product. Every set of working drawings should include at least one assembly drawing. If the product includes multiple entities which are not connected together, then an assembly drawing for each entity should be included.

2.1 Құрастыру сызбасының функциясы.

Құрастыру сызбасы тетікбөлшектердің, стандартты компоненттер мен құрастыру тораптарының жиынтығы дайын бұйымда біріктірілетіндігін көрсетеді. Жұмыс сызбаларының әрбір жинағы кемінде бір құрастыру сызбасын қамтуы тиіс. Егер бұйымда бірге қосылмаған бірнеше нысан болса, онда әрбір нысан үшін құрастыру сызбасы енгізілуі тиіс.

2.1 Функция сборочного чертежа.

Сборочный чертеж показывает, как набор деталей, стандартных компонентов и сборочных узлов совмещается в готовом изделии. Каждый набор рабочих чертежей должен включать хотя бы один сборочный чертеж. Если изделие содержит несколько объектов, которые не соединены вместе, то должен быть включен сборочный чертеж для каждого объекта.

2.2 Subassemblies

If an assembly drawing would be cluttered or unclear if all parts and standard components were shown on it, then one or more subassembly drawings should be included which show how subsets of the product's parts and standard components are assembled. A subassembly can then be drawn on the assembly drawing as one unit without showing the details of all the parts and standard components which are part of that subassembly. Unlike an assembly drawing, a subassembly drawing does not show a finished product.

2.2 Кіші құрастырма.

Егер құрастыру сызбасы үйілген немесе түсініксіз болса, егер онда барлық тетікбөлшектер мен стандартты компоненттер көрсетілсе, онда өнім бөліктері мен стандартты компоненттердің ішкі жиыны қалай жиналатынын көрсететін бір немесе бірнеше кіші құрастырма сызбалары енгізілуі тиіс. Кіші құрастырма осы кіші құрастырманың бір бөлігі болып табылатын барлық тетікбөлшектер мен стандартты компоненттер бөлшектерін көрсетпестен, бірыңғай тұтас ретінде құрастыру сызбасында сызылуы мүмкін. Құрастырма сызбасына қарағанда кіші құрастырма сызбасы дайын өнімді көрсетпейді.

Подборки.

Если сборочный чертеж будет загроможден или неясен, если на нем будут показаны все детали и стандартные компоненты, то должен быть включен один или несколько чертежей подборок, которые показывают, как собираются подмножества частей продукта и стандартных компонентов. Подборка может быть начерчена на сборочном чертеже как единое целое, не показывая детали всех частей и стандартных компонентов, которые являются частью этой подборки. В отличие от чертежа сборки чертеж подборки не показывает готовое изделие.

2.3 Views.

Assembly and subassembly drawings should show the parts, standard components, and subassemblies in their true positions relative to one another. They should contain the minimum number of views which clearly show how the parts, standard components, and subassemblies are put together. The view(s) shown may be one of the following:

- 1.Parallel or perpendicular to a main surface or plane of the assembly or subassembly
- 2.Isometric
- 3.A combination of the above isometric and parallel or perpendicular to a main surface or plane of the assembly or subassembly.

For clarity, an exploded view may also be included when the assembly or subassembly has concealed parts or is otherwise complicated.

2.3 Көріністер.

Құрастырма мен кіші құрастырма сызбалары тетікбөлшектерді, стандартты компоненттерді және құрастыру тораптарын олардың бір-біріне қатысты шынайы жағдайларында көрсетілуі тиіс. Олар тетікбөлшектер, стандартты компоненттер мен тораптар бірге қосылғанын анық көрсететін көріністердің ең аз санын қамтуы тиіс. Көрсетілген көрініс (тер) мыналардың бірі болуы мүмкін:

1. Негізгі бетке немесе құрастырма немесе кіші құрастырма жазықтығына параллель немесе перпендикуляр болу.

2.Изометрия.

3.Жоғарыда келтірілген изометрия мен құрастырма немесе кіші құрастырма жазықтығына параллель немесе перпендикуляр болудың комбинациясы. Сонымен қатар құрастырма мен кіші құрастырманың жасырын бөліктері бар болған немесе өзгеше түрде күрделенген кезде анықтық үшін тілік енгізілуі мүмкін.

2.3 Виды.

Чертежи сборки и под сборки должны показывать детали, стандартные компоненты и сборочные узлы в их истинных положениях относительно друг друга. Они должны содержать минимальное количество видов, которые четко показывают, как детали, стандартные компоненты и узлы соединены вместе.

Показанный вид (ы) может быть одним из следующих:

1. Параллельно или перпендикулярно основной поверхности или плоскости сборки или под сборки.

2.Изометрия.

3.Комбинация вышеприведенной изометрии и параллельно или перпендикулярно основной поверхности или плоскости сборки или под сборки.

Для ясности, когда сборка или под сборка имеют скрытые части или иным образом усложнены, также может быть включен разрез.

2.4 Hidden Lines.

Assembly and subassembly drawings generally should not include hidden lines which do not clarify how the product is assembled. Thus, absence of a hidden line does not imply that no hidden edge exists at that location.

2.4 Жасырын сызықтар.

Құрастырма мен кіші құрастырма сызбаларында әдетте бұйымды құрастыру қалай жүргізілетінін түсіндірмейтін жасырын сызықтар болмауға тиіс. Осылайша, жасырын сызықтың болмауы бұл жерде жасырын жиек жоқ дегенді білдірмейді.

2.4 Скрытые линии.

Чертежи сборок или подборок, как правило, не должны содержать скрытых линий, которые не поясняют, как производится сборка изделия. Таким образом, отсутствие скрытой линии не означает, что в этом месте не существует скрытой кромки.

2.5 Dimensions.

Generally, the only dimensions shown on assembly and subassembly drawings are those needed to assemble the parts, standard components, and subassemblies. Thus, dimensions needed solely to fabricate a part should not be shown on assembly or subassembly drawings. Properly dimension features in the view that is most appropriate. Dimensions should not be repeated in different views. Chain dimensioning is encouraged. Multiple features of a dimension should include a multiplier for replications. For example, four holes with diameter dimension of 10 mm should be listed on one hole as 4x10Ø. If the angle of an arc is greater than 180° then use diameter symbol. For arcs with angles less than 180° use the R symbol. Dimensions should be placed outside the part area. Place dimensions in the center of arrows. Dimension lines should not cross. Extension lines should not connect to drawing lines but they can cross them.

2.5 Өлшем түсіру.

Әдетте, құрастыру сызбаларында және құрастыру торабында көрсетілген тек өлшемдер тетікбөлшектерді, стандартты компоненттерді және құрастыру тораптарын құрастыру үшін қажетті өлшемдер болып табылады. Осылайша, тек тетікбөлшектерді жасау үшін қажетті өлшемдер құрастырма мен кіші құрастырма сызбаларында көрсетілмеуі тиіс. Жақсы болады, егер элементтердің өлшемдері ең қолайлы түрде қолданылса. Өлшемдер әртүрлі көріністерде қайталанбауы тиіс. Тізбекті өлшемдер құпталады. Бірнеше өлшем элементі көбейткішті қамтуы тиіс. Мысалы, диаметрі 10 мм төрт тесік 4x10Ø сияқты бір тесікте көрсетілуі тиіс. Егер доға бұрышы 180 °-тан артық болса, диаметр белгісін пайдаланыңыз. 180 °-тан төмен бұрыштары бар доға үшін R таңбасын пайдаланыңыз. Өлшемдерді нұсқамалардың ортасына қойыңыз. Өлшем сызықтары қиылыспауы тиіс. Шығару сызықтары сызба сызықтарымен қосылмауы тиіс, бірақ олар оларды кесіп өтуі мүмкін.

2.5 Нанесение размеров.

Как правило, размерами, показанными на чертежах сборки и сборочного узла, являются размеры, необходимые для сборки деталей, стандартных компонентов и сборочных узлов. Таким образом, размеры, необходимые исключительно для изготовления детали, не должны быть показаны на чертежах сборки или под сборки. Хорошо, если размеры элементов наносятся на виде, который является наиболее подходящим. Размеры не должны повторяться в разных видах. Цепные размеры приветствуются. Несколько элементов размеров должны включать множитель. Например, четыре отверстия диаметром 10 мм должны быть указаны в одном отверстии как 4x10Ø. Если угол дуги больше 180 °, используйте символ диаметра. Для дуг с углами менее 180 ° используйте символ R. Размеры следует размещать за пределами области детали. Поместите размеры в центр стрелок. Размерные линии не должны пересекаться. Выносные линии не должны соединяться с линиями чертежа, но они могут пересекать их.

2.6 Item Numbers

A single instance of each unique part, standard component, or subassembly is identified with an item number on an assembly or subassembly drawing. Item numbers should appear in circular balloons which should be drawn well outside the perimeter of the assembly or subassembly. The balloons should be numbered sequentially in a clockwise fashion with the balloon with number 1 in the top center location of the drawing, e.g., at the 12-o'clock position. They should appear around the periphery of the assembly or subassembly with the item numbers in numerical order as the periphery is traversed. Each balloon should be connected to the item to which it refers with a leader line which terminates with an arrowhead touching the edge of the item or a dot on the surface of the item. Leader lines should not cross one another. If an exploded view is present, the item numbers should appear only on that view. An example of an assembly drawing is shown in Fig.2.1. The drawing of a fuel injector for a diesel engine. Drawn to BS and ISO standards, this is a typical professional CAD drawing.

2.6 Позициялар нөмірлері

Әрбір бірегей тетікбөлшектің, стандартты компоненттің немесе құрастыру торабының жеке данасы құрастырма мен кіші құрастырма сызбасындағы бұйымның нөмірімен сәйкестендіріледі. Позициялар (орналасу) нөмірлері дөңгелек шариктер түрінде көрсетілуі тиіс, ол құрастырма мен кіші құрастырма кескіндері периметрінен тыс сызылуы тиіс. Шариктер сызудың жоғарғы орталық орнында, мысалы сағат 12-дегі жағдайдағы, 1 нөмірі бар шариктен бастап сағат тілі қозғалысы бойынша ретімен нөмірленуі тиіс. Олар нөмірі бар құрастырма мен кіші құрастырма кескіндері перифериясы бойынша оны толық өтпегенше жазылуы тиіс. Әрбір шарик элемент шетіне немесе элемент бетіндегі нүктеге қатысты нұсқамамен аяқталатын шығару сызығы көмегімен байланысу тиіс. Шығару сызықтары бір-бірімен қиылыспауы тиіс. Егер тілік бар болса, элементтердің нөмірлері тек осы тілікте жазылуы тиіс. Құрастыру сызбасының үлгісі Fig.2.1-де келтірілген.

2.6 Номера позиций

Отдельный экземпляр каждой уникальной детали, стандартного компонента или сборочного узла идентифицируется номером изделия на чертеже сборки или подсборки. Номера позиций должны отображаться в виде круглых шариков, которые должны быть начерчены далеко за пределами периметра изображения сборки или подсборки. Шарика должны быть пронумерованы последовательно по ходу часовой стрелки, начиная шариком с номером 1 в верхнем центральном месте чертежа, например, как в часах при положении на 12 часов. Они должны появляться по периферии сборки или подсборки с номером в числовом порядке, пока периферия не будет пройдена. Каждый шарик должен быть связан с элементом, к которому он относится выносной линией, оканчивающейся стрелкой, касающейся края предмета или точки на поверхности предмета. Выносные линии не должны пересекаться друг с другом. Если имеется разрез, номера элементов должны появляться только в этом разрезе. Пример сборочного чертежа приведен на Fig.2.1.

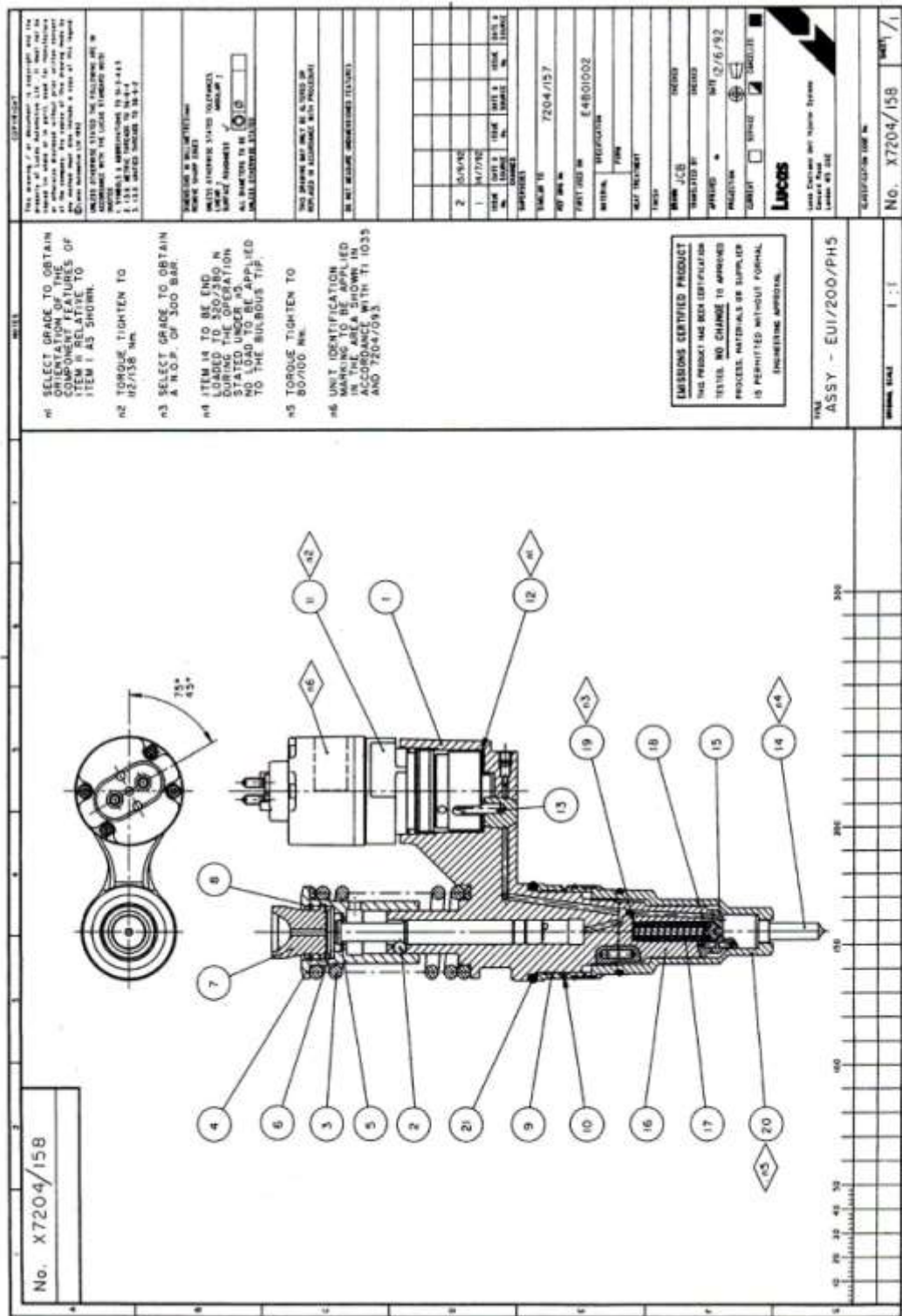


Fig.2.1

Chapter 3. Detail Drawings

3-тарау. Тетікбөлшектеу сызбалары

Глава 3. Деталировочные чертежи

3.1 Function.

A detail drawing is a drawing of a part which provides all the information needed to fabricate the part. This includes the part's shape, dimensions, material, and any special requirements, e.g., surface finish or heat treatment.

3.1. Функция.

Тетікбөлшектеу сызбасы – бөлшектерді жасау үшін қажетті барлық ақпаратты беретін тетікбөлшектер сызбасы. Ол бөлшектер формасын, өлшемдерін, материалын және кез келген ерекше талаптарды қамтиды, мысалы, бетті өңдеу немесе термоөңдеу бойынша.

3.1. Функция.

Деталировочный чертеж - это чертеж детали, который предоставляет всю информацию, необходимую для изготовления детали. Он включает в себя форму детали, размеры, материал и любые особые требования, например, отделку поверхности или термообработку.

3.2 Views.

Normally at least three orthographic views (front, top, and right side) should be shown as well as an isometric view. An example of detail drawings is drawn in Fig.3.1.

3.2 Көріністер.

Әдетте кемінде үш ортографиялық көрініс (алдыңғы, үстінгі және оң жақтан), сондай-ақ изометриялық көрініс көрсетілуі тиіс. Тетікбөлшек сызбасы үлгісі Fig.3.1. -де келтірілген.

3.2 Виды.

Обычно должны быть показаны как минимум три орфографических вида (спереди, сверху и справа), а также изометрический вид. Пример чертежа детали приведен на Fig.2.2.

3.3 Bill of Materials

3.3.1 Contents. A bill of materials for an assembly or subassembly is a tabular listing of all the parts, standard components, and subassemblies in the assembly or subassembly. At a minimum, a bill of materials should include:

1. Item numbers (which appear in balloons with leader lines to item)

2. Descriptions (words which describe the part or subassembly)

3. Drawing numbers or part numbers

- for a part, the drawing number of the associated detail drawing

- for a subassembly, the drawing number of the associated subassembly drawing

- for a standard component, the vendor's part number, if it exists

4. Vendor information (for components to be purchased and which are not commonly available)

5. Quantities required in the assembly (or subassembly) Entries should appear in numerical order by item number with the lowest number at the top of the list. Typically, the bill of materials for the parts, standard components, and subassemblies included on an assembly drawing will be printed on that assembly drawing. Similarly, parts, standard components, and subassemblies on a subassembly drawing will be included in the bill of materials on that subassembly drawing.

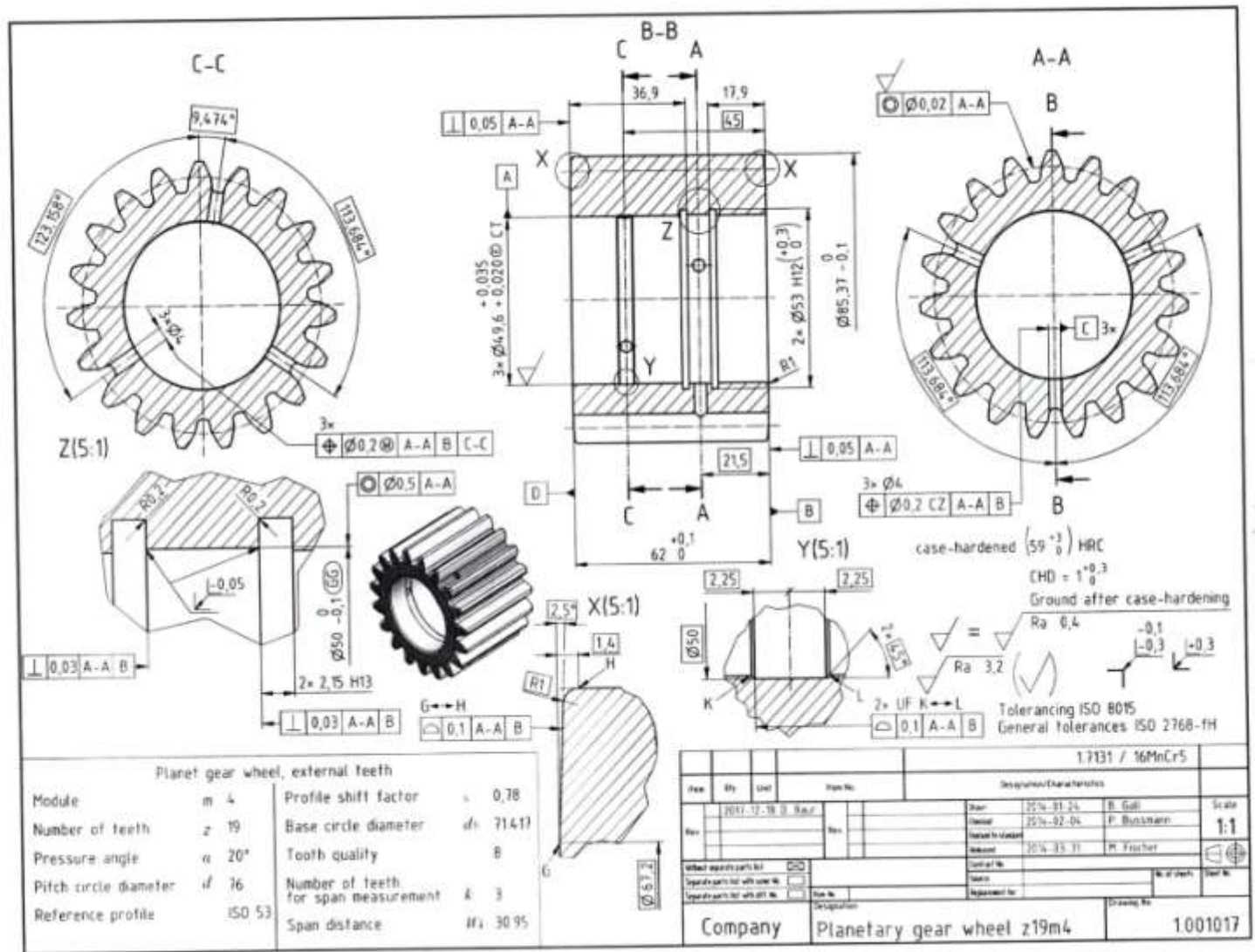


Fig.3.1

3.3. Материалдар тізімі.

3.3.1. Мазмұны. Құрастырма мен кіші құрастырмаға арналған материалдар сипаттізімі құрастырма мен кіші құрастырмадағы барлық тетікбөлшектердің, стандартты компоненттер мен тораптардың кестелік тізімі болып табылады. Кем дегенде, материалдар ведомосі мыналарды қамтуы тиіс:

1. Элементтер нөмірлері (элементке шығару сызықтары бар қалқымалы кеңестер түрінде пайда болады)

2. Сипаттама (тетікбөлшекті немесе кіші құрастырманы сипаттайтын сөздер)

3. Сызбалар немесе тетікбөлшек нөмірлері:

- тетікбөлшек үшін – тетікбөлшектің байланысқан (ассоциативті) сызбасы нөмірі;

- құрастырма торабы үшін – тораптың байланысқан (ассоциативті) сызбасы нөмірі;

- стандартты компонент үшін – өнім берушінің (егер ол бар болса) тетікбөлшегі нөмірі.

4.Өнім беруші туралы ақпарат (сатып алу қажет және әдетте қол жетімді емес компоненттер үшін)

5. Құрастырмада (немесе кіші құрастырмада) талап етілетін сан. Жазбалар тізімнің жоғарғы бөлігіндегі ең аз нөмірі бар бұйымның нөмірі бойынша сандық тәртіппен пайда болуы тиіс. Әдетте, тетікбөлшектерге, стандартты компоненттерге және құрастыру тораптарына арналған материалдар сипаттізімі құрастыру сызбасына қосылып, осы құрастыру сызбасында бастырылады. Осыған ұқсас, тетікбөлшектер, стандартты компоненттер және құрастыру тораптары кіші құрастырма сызбасына енгізілетін болады.

3.3. Список материалов.

3.3.1. Содержание. Спецификация материалов для сборки или под сборки представляет собой табличный список всех деталей, стандартных компонентов и узлов в сборке или под сборке. Как минимум, ведомость материалов должна включать:

1. Номера элементов (которые появляются в виде всплывающих подсказок с линиями выноски к элементу)

2. Описание (слова, которые описывают деталь или под сборку)

3. Чертежи или номера деталей:

- для детали – номер ассоциированного чертежа детали

- для узла сборки номер ассоциированного чертежа узла сборки

- для стандартного компонента - номер детали поставщика, если он существует.

4.Информация о поставщике (для компонентов, которые необходимо приобрести и которые обычно не доступны)

5.Количество, требуемое в сборке (или под сборке). Записи должны появляться в числовом порядке по номеру изделия с наименьшим номером в верхней части списка. Как правило, спецификация материалов для деталей, стандартных компонентов и сборочных узлов включена в сборочный чертеж и будет напечатан на этом сборочном чертеже. Аналогичным образом, детали, стандартные компоненты и узлы сборки на чертеже узла сборки будут включены в спецификацию материалов на этом чертеже под сборки.

3.3.2 Location .When a bill of materials is on an assembly or subassembly drawing, it should be placed in one of the following locations:

- 1.Upper-left corner of the drawing sheet touching the top and left border lines
- 2.Lower-left corner of the drawing sheet touching the left and bottom border lines
- 3.Above the title block touching the right border line and the title block
- 4.To the left of the title block touching the bottom border line and the title block.

The location chosen should maximize the usable space for the drawing of the assembly or subassembly.

3.3.2 Орналасу. Барлық материалдар құрастыру немесе кіші құрастырма сызбасында болады, олар келесі орындардың бірінде орналасуы тиіс:

1. Сызба парағының жоғарғы және сол жақ шектері сызықтарына тигізіп жоғарғы сол жақ бұрышында,
2. Сызба парағының төменгі және сол жақ шектері сызықтарына тигізіп төменгі сол жақ бұрышында
3. Оң жақ шекара сызығына және тақырып блогына тигізіп тақырып блогының үстінде.
4. Сол жақ шекара сызығына және тақырып блогына тигізіп тақырып блогының сол жағында.

Таңдалған орын құрастырма немесе кіші құрастырма сызбасы үшін пайдалы кеңістікті барынша көбейтуі керек.

3.3.2 Расположение. Все материалы находятся на чертеже сборки или подсборки, они должны быть расположены в одном из следующих мест:

1. Верхний левый угол чертежного листа, касаясь линии верхней и левой границ.
2. Нижний левый угол чертежного листа, касающийся линии левой и нижней границ.
3. Над блоком заголовка, касающимся линии правой границы и блока заголовка.
- 4.С левой стороны от блока заголовка, касающегося нижней границы и блока заголовка.

Выбранное расположение должно максимизировать полезное пространство для чертежа сборки или подсборки.

4. Drawing Numbers

Each drawing should have a unique drawing number using the format:

ccc-ss-t-yy-a-dx (100-02-F18-L1-P1)

where each letter is a placeholder for letters or numerals defined as:

ccc: Three numeral course number (no suffixes included);

ss:Two numeral section number;

t:Term (single capital letter: F for fall or S for spring);

yy>Last two digits of year;

a: Assignment identifier specified by instructor (one or more uppercase Arial font alpha numeric characters);

d: Drawing type (single uppercase Arial font letter: A for assembly drawing or S for subassembly drawing or P for part drawing or B for bill of materials if bill of materials is on a separate sheet);

x: Unique identifier consisting of one or more uppercase Arial font alpha numeric characters. When a drawing consists of more than one sheet, each sheet should have the same drawing number, but a unique sheet number.

4 Сызбалар нөмірлері.

Әрбір сызбаның мынадай форматта бірегей нөмірі болуы тиіс:

ccc-ss-t-yy - a-dx (100-02-F18-L1-P1),

мұнда әрбір әріп мынадай түрде анықталған әріптер немесе сандар үшін толтырғыш болып табылады:

ccc: үш таңбалы курстың нөмірі (жұрнақсыз);

ss: бөлімнің екі сандық нөмірі;

t: мерзімі (бір бас әрпі: F күз үшін немесе S көктем үшін);

yy: жылдың соңғы екі саны;

a: нұсқаушының көрсеткен идентификаторын беру (Arial қарпімен жазылған әріптік-сандық символдардың бір немесе бірнеше бас әрпі);

d: сызба түрі (Arial шрифтімен жазылған бір бас әрпі: A – құрастырма сызбасы үшін немесе кіші құрастырма сызбасы үшін S немесе бөлшектің сызбасына арналған P немесе егер сипаттізім жеке парақта орналасқан болса, сипаттізім үшін B);

x: Arial шрифтімен жазылған бір немесе одан көп бас әріптен тұратын бірегей идентификатор.

Егер сызба бірнеше парақтан тұрса, әрбір парақта сызудың бірдей нөмірі, бірақ парақтың бірегей нөмірі болуы тиіс.

4 Номера чертежей.

Каждый чертеж должен иметь уникальный номер чертежа в формате:

ccc-ss-t-yy - a-dx (100-02-F18-L1-P1),

где каждая буква является заполнителем для букв или цифр, определенных как: ccc: номер трехзначного курса (без суффиксов);

ss: два числовых номера раздела;

t: срок (одна заглавная буква: F для осени или S для весны);

yy: последние две цифры года; a: присвоение идентификатора, указанного инструктором (одним или несколькими прописными буквами буквенно-цифровых символов, написанных шрифтом Arial);

d: тип чертежа (одна прописная буква, написанная шрифтом Arial: A – для сборочного чертежа или S для чертежа подборки или P для чертеже детали или B для спецификации, если спецификация на расположена отдельном листе);

x:уникальный идентификатор, состоящий из одного или более прописных букв буквенно-цифровых символов , написанных шрифтом Arial.

Если чертеж состоит из нескольких листов, каждый лист должен иметь один и тот же номер чертежа, но уникальный номер листа.

5 Drawing Sheets.

5.1 Sizes Normally all drawings should be on either size A or size B sheets with border lines and margins as specified in Table 3.1.

Table 3.1

Size Designation	Size of sheet (in)		Margins (mm)	
	Vertical	Horisontal	Top(bottom)	Sides
A	8.5	11	10	6
B	11.0	17.0	10	16

5 Сызба парақтары.

5.1 Өлшемдер. Әдетте барлық сызбалар А форматындағы парақтарда немесе Table 3.1- де көрсетілгендей шекара сызықтары мен өрістері бар В форматындағы парақтарда болуы тиіс.

5 Чертежные листы.

5.1 Размеры. Обычно все чертежи должны быть либо на листах формата А, либо на листах формата В с линиями границ и полями, как указано в Table 3.1.

5.2 Order. The sheets in a set of working drawings should be assembled in the following order:

- 1.Assembly drawings
- 2.Subassembly drawings (if present)
- 3.Bill of materials(if not included on assembly and subassembly drawing sheets)
- 4.Detail drawings. The drawings within a category should be ordered by drawing number.

5.2 Тәртіп. Жұмыс сызбалары жиынтығындағы парақтар мынадай тәртіппен жиналуға тиіс:

1. Құрастырмалар сызбалары
2. Кіші құрастырмалар сызбалары (бар болса)
- 3.Материалдардың сипаттізімі (егер олар құрастырмалар мен кіші құрастырмалардың сызбалық парақтарына енгізілмеген болса)
- 4.Тетікбөлшектеу сызбалары.

Санат шегіндегі сызбалар сызба нөмірі бойынша ретке келтірілуі тиіс.

5.2 Порядок. Листы в наборе рабочих чертежей должны быть собраны в следующем порядке:

- 1.Чертежи сборок

2.Чертежи подборок (при наличии)

3.Спецификация материалов (если они не включены в чертежные листы сборок и подборок)

4.Деталировочные чертежи.

Чертежи в пределах категории должны быть упорядочены по номеру чертежа.

5.3 Binding. Size A sheets should have their top sides on the binding edge of an 8½ x11 inch document. Size B sheets should have their left sides on the binding edge of an 8½x11 inch document and be folded as in Fig. 3.2 (dimensions in inches)

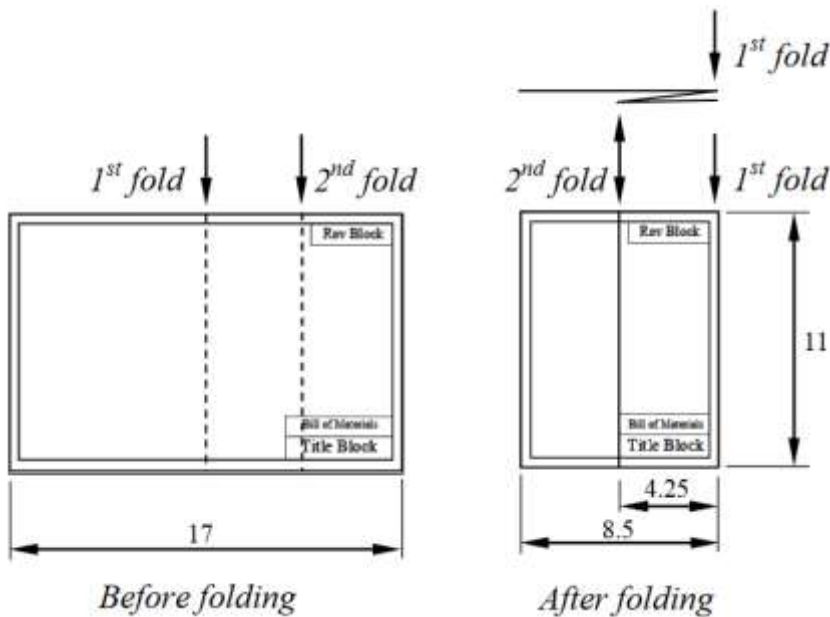


Fig. 3.2

5.3 Байлау. А форматындағы парақтардың жоғарғы жағында 8½ x11 дюйм құжатты байлау жиегінде болуы тиіс. В форматындағы парақтардың түптеу жиегінде 8½x11 дюймдік құжаттың сол жағы болуы және Fig. 3.2-те көрсетілгендей бүктелуі тиіс (өлшемдері дюйммен)

5.3 Привязка. Листы формата А должны иметь свои верхние стороны на краю привязки документа 8½ x11 дюймов. Листы формата В должны иметь левую сторону по краю переплета дюймового документа 8½x11 и складываться, как показано на Fig. 3.2 (размеры в дюймах)

6 Title Blocks. A title block should be included on all sheets in the lower right corner. At a minimum a title block should include sub-blocks for:

1.Drawing title (should be descriptive and unique)

2.Drawing number(see Section 4)

3. Revision letter (see Section 7)

4.Department and University names

5.Names of following people (first and last name) a.Drawer; b.Drawing checker; c.Engineering approver; d.Manufacturing approver; e.Quality assurancechecker

6.Dates associated with all names (in format YYMMDD where YY are the last two digits of the year, MM is the two digit number of the month, and DD is the two digit number of the day of the month, e.g., 181108 for 8 November 2018)

7.Predominant scale of drawing(e.g., 1:2)

8.Drawing size letter designation(see Section 5.1)

9.Units used for dimensions and general tolerance note

10.Material (insert N/A on assembly and subassembly drawings)

11.Finish (insert N/A on assembly and subassembly drawings)

12.Third angle projection symbol

13.Sheet number and total number of sheets(e.g., 1 of 2).

All sub-blocks should include the indicated information except perhaps the drawing checker, engineering approver, manufacturing approver, and quality assurance checker boxes and associated date boxes. Title block lettering should be in uppercase Arial font.

6 Title Blocks (негізгі жазулар).

Title Block оң жақ төменгі бұрышта барлық парақтарда орналасуы тиіс. Кем дегенде, Title Block мыналар үшін кіші блоктарды қамту керек:

1.Сызба атауы (сипаттамалық және бірегей болуы тиіс)

2. Сызба нөмірі (4-бөлімді қараңыз)

3. Қайта қарау туралы жазбалар (7-бөлімді қараңыз)

4.Кафедралар мен университеттердің атаулары

5.Келесі адамдардың аттары (аты және тегі) а)жобалаушының; b) сызба бақылаушысының; c) техникалық бекітушінің; d)өндірістік бекітушінің; e) сапаны қамтамасыз етуді бақылаушының

6.Барлық есімдермен байланысты күндер (YYMMDD форматында, мұнда YY –жылдың соңғы екі саны, MM – айдың екі таңбалы күні, ал DD – айдың екі таңбалы күні, мысалы, 181108 үшін 2018 жылғы 8 қараша)

7.Суреттің басым масштабы (мысалы, 1: 2)

8.Сызба өлшемінің әрпін белгілеу (5.1-бөлімді қараңыз)

9.Шектеулер жазбалары мен өлшемдері үшін қолданылатын өлшем бірліктері

10.Материал (құрастырмалар мен кіші құрастырмалар сызбаларына N/A-ны қою керек)

11.Әрлеу (құрастырмалар мен кіші құрастырмалар сызбаларына N/A-ны қою керек)

12.Бірінші/үшінші бұрыштың проекциясы белгісі

13.Парақ нөмірі және парақтардың жалпы саны (мысалы, 2-ден 1).

Барлық кіші блоктар көрсетілген ақпаратты қамтуы тиіс, мүмкін, сызба бақылаушысы, техникалық бекітуші, өндірістік бекітуші, сапаны қамтамасыз ету бақылаушысы ақпаратын және олармен байланысты күн өрістерін қоспағанда. Title block-қа жазу Arial қаріпімен орындалуы керек.

6 Title Blocks (основные надписи).

Title Block должен быть расположен на всех листах в правом нижнем углу. Как минимум, Title Block должен включать подблоки:

- 1.Название чертежа (должно быть описательным и уникальным)
2. Номер чертежа (см. Раздел 4)
3. Записи о пересмотре (см. раздел 7)
- 4.Названия кафедр и университетов
- 5.Имена следующих людей (имя и фамилия) а)Проектировщика; б) Контролера чертежа; с) Технического утверждающего; d)Производственного утверждающего; е) Контролера обеспечения качества
- 6.Даты, связанные со всеми именами (в формате YYMMDD, где YY – последние две цифры года, MM – двухзначное число месяца, а DD – двухзначное число дня месяца, например, 181108 для 8 ноября 2018 года)
- 7.Преобладающий масштаб рисунка (например, 1: 2)
- 8.Обозначение буквы размера чертежа (см. раздел 5.1)
- 9.Единицы измерения, используемые для размеров и записей допуска
- 10.Материал (вставить N/A на чертежи сборок и подсборок)
- 11.Отделка (вставить N/A на чертежи сборок и подсборок)
- 12.Символ проекции первого/третьего угла
- 13.Номер листа и общее количество листов (например, 1 из 2).

Все подблоки должны включать указанную информацию, за исключением, возможно, контролера чертежа, технического утверждающего, производственного утверждающего, контролера обеспечения качества и связанных с ними полей даты. Написание Title block должно быть выполнено шрифтом Arial.

7 Revision Blocks. The revision block should be located in the upper right corner of the drawing. The block should include columns for:

- 1.The zones of the drawing where the revisions have been made
- 2.Uppercase Arial revision letters
- 3.Description of changes in uppercase Arial font
- 4.Names of approvers of changes(first and last name) in uppercase Arial font
- 5.Dates of approval of the changes(in format YYMMDD).

Space should be reserved to extend the revision block downward as required. The original drawing has no revision letter and should include a dashed line. The first revision to the original drawing is revision A.

7 Түзету блоктары. Түзету блогы сызбаның оң жақ жоғарғы бұрышында орналасуы тиіс. Блок мынадай бағандарды қамтуы тиіс:

- 1.Түзету енгізілген сызба аймақтары;
- 2.Arial шрифтімен орындалған бас әріп;
- 3.Arial қарпімен орындалған өзгерістерді сипаттау;
- 4.Arial қарпімен орындалған өзгерістерді бекітетіндер аты-жөні (аты және тегі);
- 5.Өзгерістерді бекіту күні (YYMMDD форматында).

Қажет болған жағдайда қайта қарау блогын кеңейту үшін кеңістікті сақтау керек. Бастапқы сызда редакция әріптері жоқ және үзілме сызық болуы тиіс. Бастапқы сызбаның бірінші редакциясы – А редакциясы

7 Блоки правки. Блок правки должен располагаться в правом верхнем углу чертежа. Блок должен включать графы для:

- 1.Зоны чертежа, в которых были внесены правки;
- 2.Прописных букв правки, выполненных шрифтом Arial;
- 3.Описание изменений, выполненных шрифтом Arial;
- 4.Имена утверждающих изменения (имя и фамилия), выполненных шрифтом Arial;
- 5.Дата утверждения изменений (в формате YYMMDD).

Должно быть зарезервировано пространство для расширения блока пересмотра вниз по мере необходимости. Исходный чертеж не имеет буквы редакции и должен содержать пунктирную линию. Первая редакция первоначального чертежа – редакция А.

PART 2. 3D MODELING TOOLS IN AUTODESK INVENTOR 2-БӨЛІМ. AUTODESK INVENTOR-ДА 3D МОДЕЛДЕУ ҚҰРАЛДАРЫ ЧАСТЬ 2. СРЕДСТВА МОДЕЛИРОВАНИЯ В AUTODESK INVENTOR

Units / Template Types

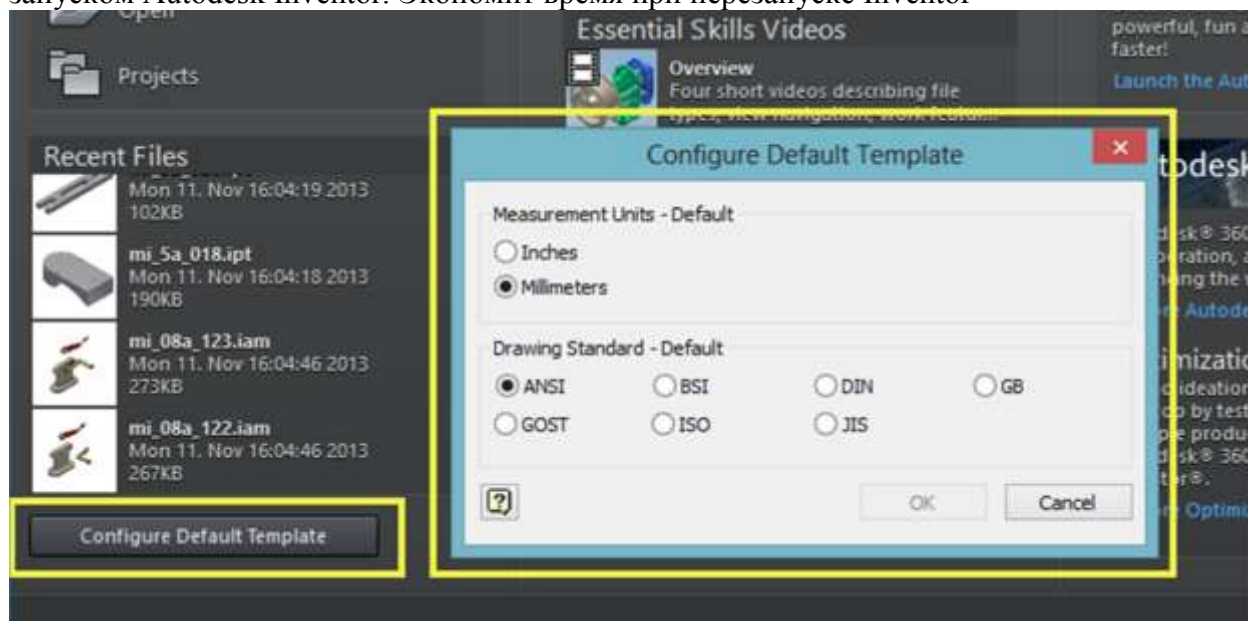
This enables a user to choose default unit / template before starting Autodesk Inventor. Saves time on restarting Inventor

Өлшем бірліктері / шаблондар түрлері.








Бұл Autodesk Inventor-ды іске қосар алдында стандартты өлшем бірліктерін / шаблондарды таңдауға мүмкіндік береді. Inventor-ды қайта іске қосу уақытын үнемдейді.

Единицы измерения / Типы шаблонов.

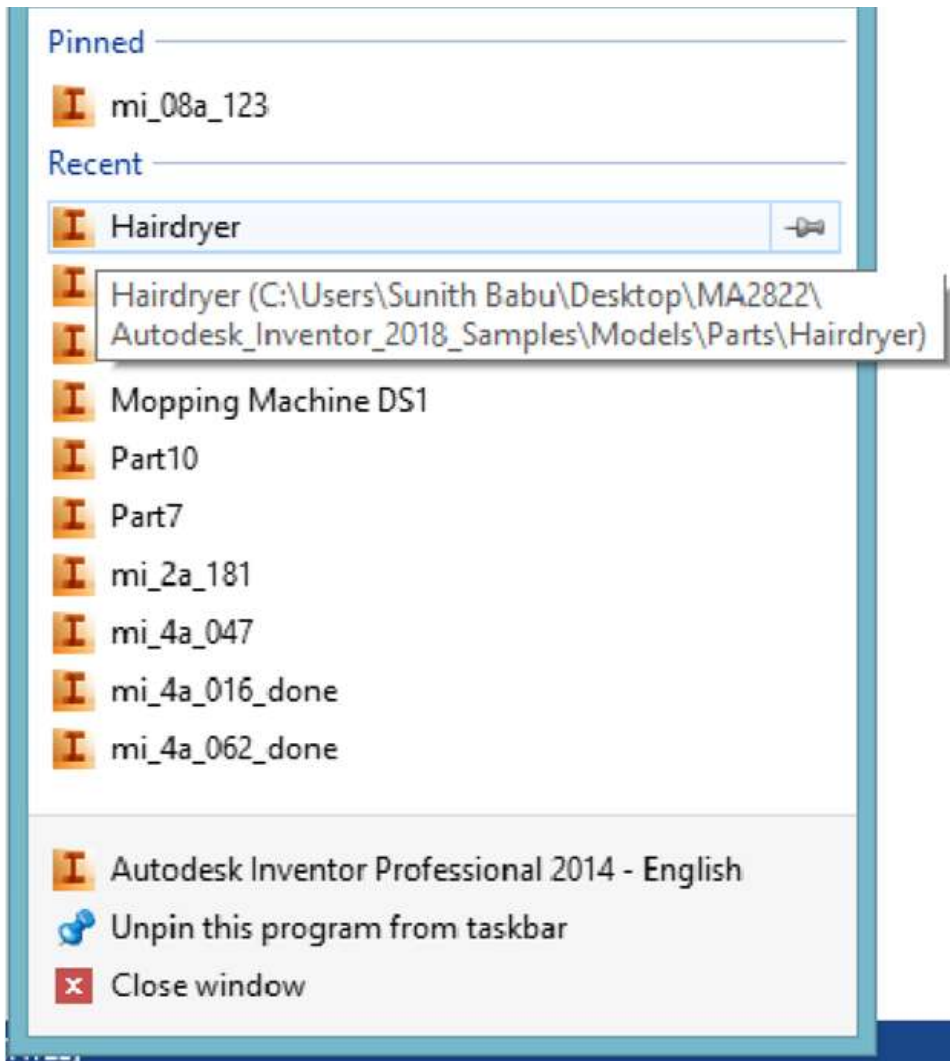
Это позволяет пользователю выбрать стандартную единицу измерения / шаблон перед запуском Autodesk Inventor. Экономит время при перезапуске Inventor



The program includes five types of file templates used by Autodesk Inventor. The file type can be determined by its icon or by its extension

						
Catalog.ipt	Sheet Metal.ipt	Standard.iam	Standard.idw	Standard.ipn	Standard.ipt	Weldment.iam
стандарт темікбөлшек	Жайма материалдан жасалған темікбөлшек	Бұйым Изделие	Сызба Чертеж	Презентация	Темікбөлшек Деталь	Пісірмелі бұйым Сварное изделие
стандартная деталь	Деталь из листового материала					

Бағдарлама жиынтығына Autodesk Inventor-да қолданылатын файлдар шаблондарының 5 түрі енгізілген. Файл түрін оның белгісі немесе кеңейтуі бойынша анықтауға болады.



В комплект программы включены шаблоны файлов пяти типов, используемых в Autodesk Inventor. Тип файла можно определить по его значку или по расширению

Windows Taskbar

Taskbar in Windows provides quick way to access your recently opened / worked Autodesk Inventor files. Saves time by just a mouse click.

Windows тапсырмалар тақтасы

Windows тапсырмалар тақтасы жақында ашылған / жұмыс істеп тұрған Autodesk Inventor файлдарына қол жеткізудің жылдам жолын

қамтамасыз етеді. Тінтуірді бір рет шерту арқылы уақыт үнемделеді

Панель задач Windows

Панель задач Windows обеспечивает быстрый способ доступа к недавно открытым / работающим файлам Autodesk Inventor. Экономит время одним щелчком мыши.

Mini Toolbar Customization

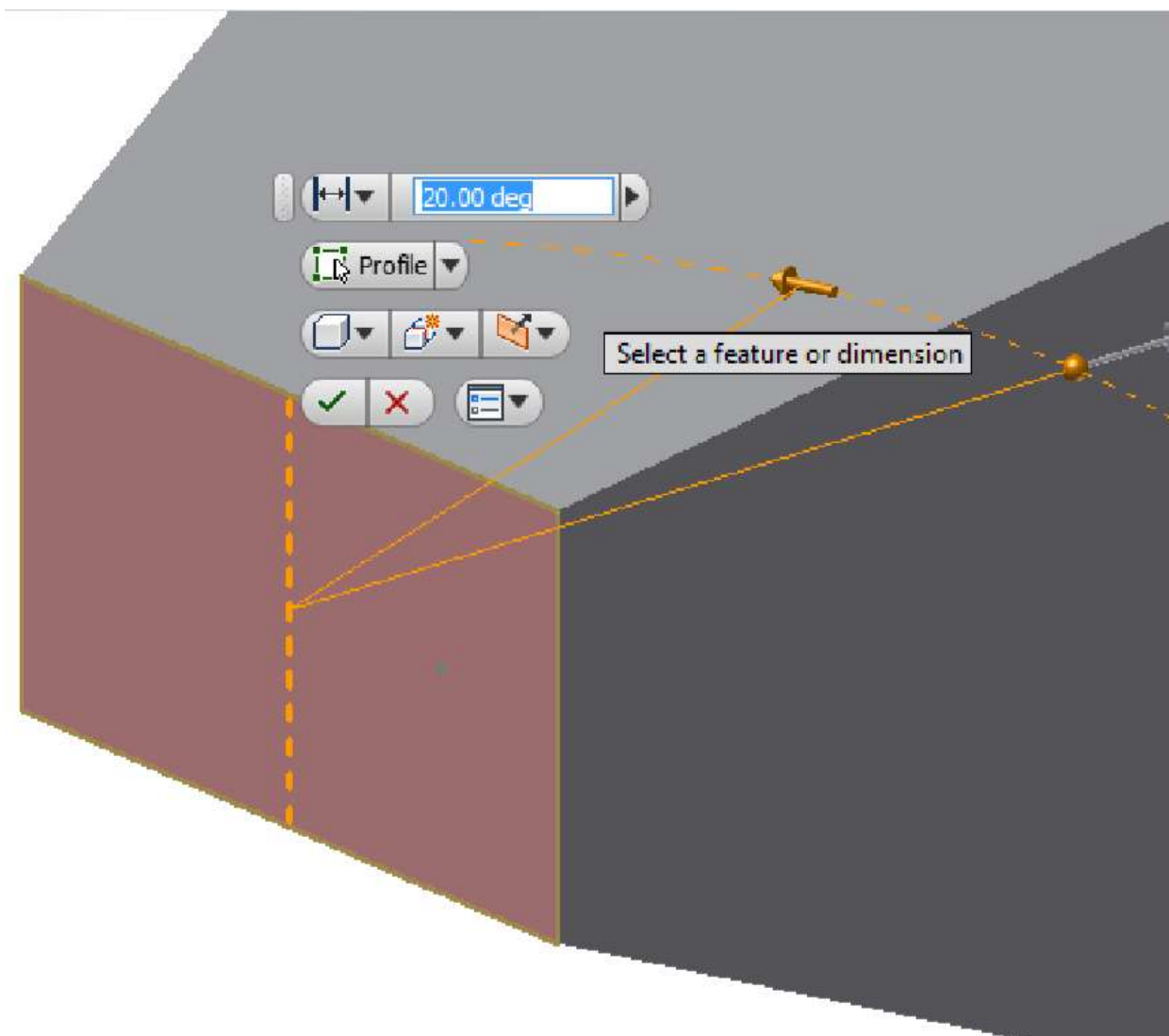
Mini Toolbar is a quick way to make changes to a model as compared to the dialogue box option. The Mini Toolbar can be customized by placing them at a particular location within GUI, there by having complete control on its usage.

Mini Toolbar шағын құралдар тақтасын баптау

Mini Toolbar - бұл диалогтық терезе параметрімен салыстырғанда моделге өзгерістер енгізудің жылдам жолы. Шағын құралдар тақтасын оны пайдалануға толық бақылау орнатып графикалық интерфейсте белгілі бір орынға орналастыру арқылы баптауға болады.

Настройка Mini Toolbar (Мини-панель инструментов)

Mini Toolbar - это быстрый способ внести изменения в модель по сравнению с параметром диалогового окна. Мини-панель инструментов может быть настроена путем размещения их в определенном месте в графическом интерфейсе, с полным контролем ее использования.



Quick Access Toolbar (QAT)

Quick Access Toolbar enhances productivity and provides access to a command of our choice in any Environment.

Жылдам қол жеткізу тақтасы (QAT)

Жылдам қол жеткізу тақтасы өнімділікті арттырады және кез келген ортада таңдалған командаға қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Панель быстрого доступа (QAT)

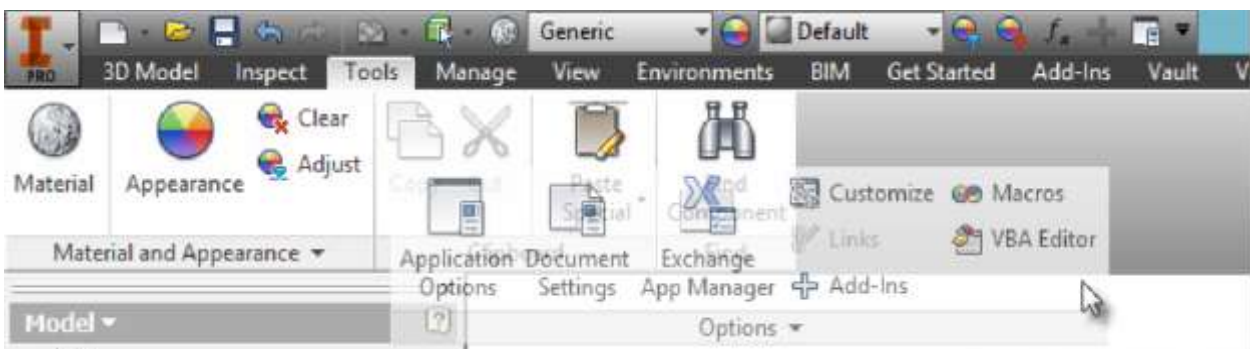
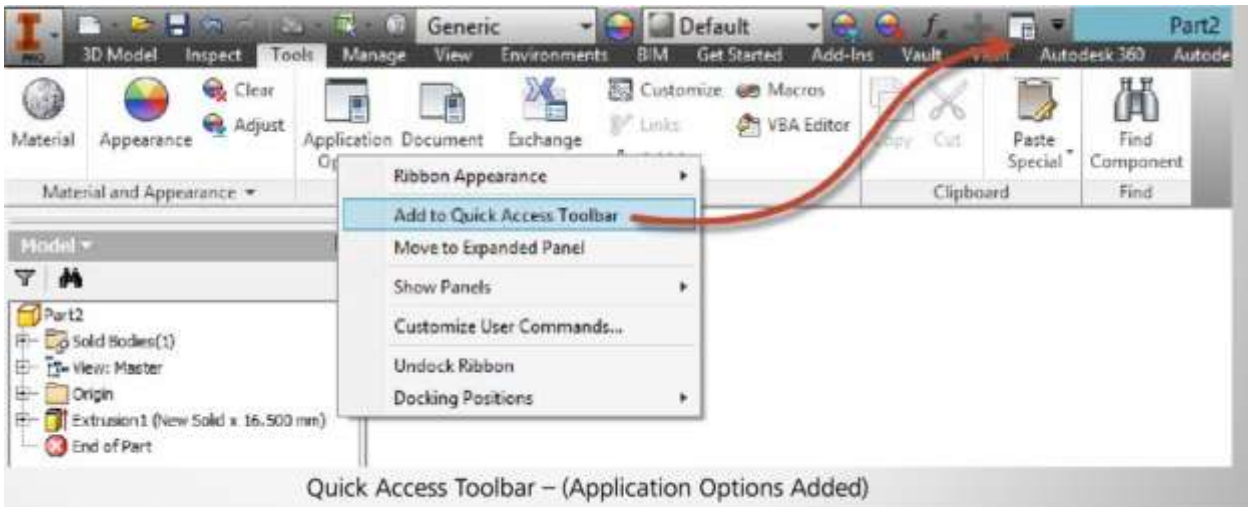
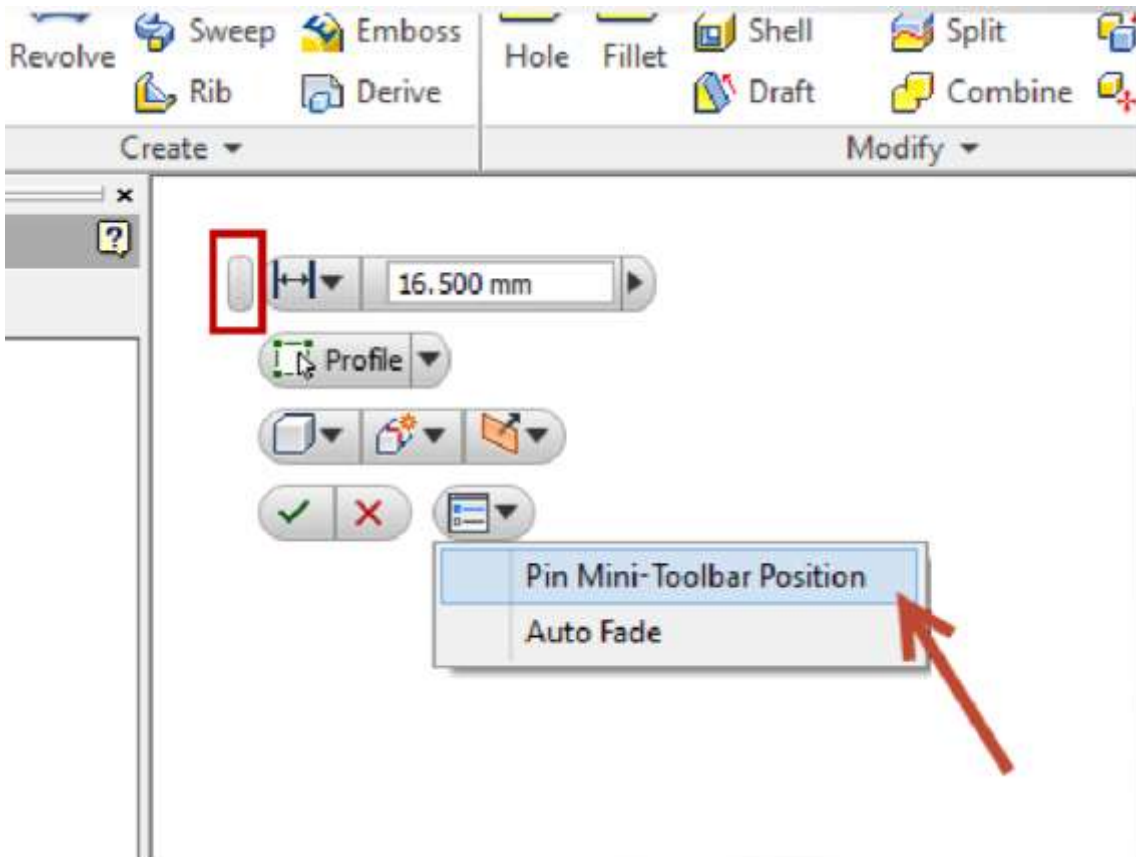
Панель быстрого доступа повышает производительность и предоставляет доступ к выбранной вами команде в любой среде.

Sticky Panel.

Sticky Panels are subset of Panels found in Ribbon. When a user wants to access multiple tools from a panel repeatedly QAT may not be a solution. In such cases Sticky Panels come handy.

Sticky Panels-бұл таспада табылған тақтайшалар жиынтығы. Пайдаланушы тақта құралдарының бірнешеуіне бірнеше рет қол жеткізгісі келген кезде QAT мәселе шешпеуі болмауы мүмкін. Мұндай жағдайларда жабысқақ тақталар қолданылады.

Sticky Panels - это подмножество панелей, найденных в ленте. Когда пользователь хочет получить доступ к нескольким инструментам с панели несколько раз, QAT может не быть решением. В таких случаях используются липкие панели.



Function Hot keys in Inventor.

Inventor	has	Function	keys	listed	below
F1 - Help		F6 - Home View			
F2 - Pan		F7 - Slice Graphics in sketch mode			
F3 - Zoom		F8 - Show All Constraints			
F4 - Orbit		Alt + F8 - Open Macros Dialogue Box			
F5 - Previous View		F9 - Hide All Constraints			
Shift F5 - Next View		F10 - Alt + Tab			

Function Keys in Inventor

Inventor-дың функционалдық ыстық пернелері.

Inventor-да төменде көрсетілген функционалдық пернелер бар.

Функциональные горячие клавиши в Inventor.

Inventor имеет функциональные клавиши, перечисленные ниже

Add-In Manager.

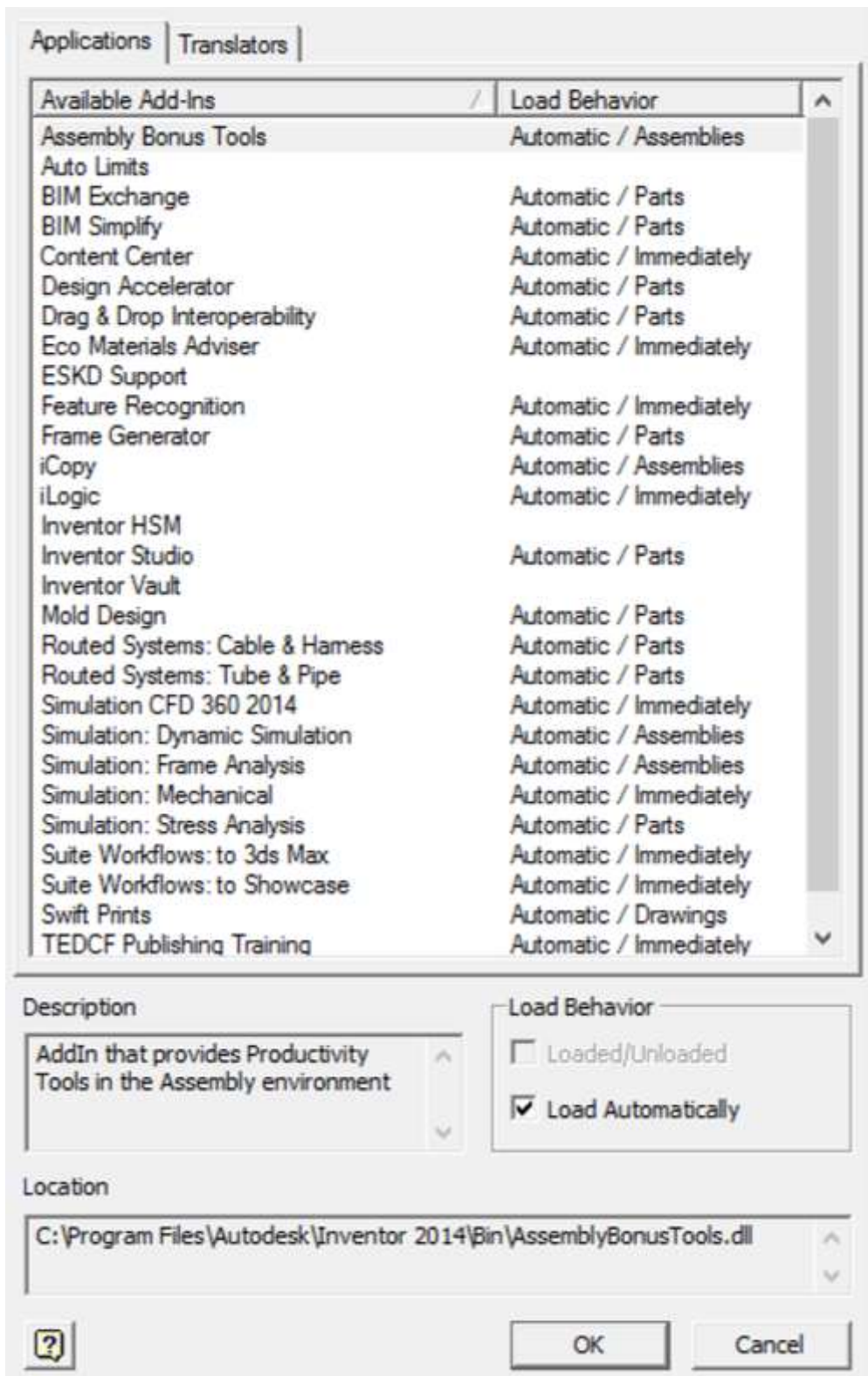
The Add-Ins button opens an Add-In Manager dialog box that lets you select the add-ins you want to load or unload when Inventor starts up. You can access this tool by choosing Start ➤ All Programs ➤ Autodesk ➤ Autodesk Inventor ➤ Tools

Қондырма диспетчері.

«Қондырма» түймесі «Қондырма диспетчері» диалог терезесін ашады, онда Inventor-ды іске қосқан кезде жүктелетін немесе шығарып тасталатын қондырмаларды таңдауға болады. Сіз бұл құралға қол жеткізе аласыз, егер мына жолды таңдасаңыз: Start ➤ All Programs ➤ Autodesk ➤ Autodesk Inventor ➤ Tools (Бастау ➤ Барлық бағдарламалар ➤ Autodesk ➤ Autodesk Inventor ➤ Құралдар)

Диспетчер надстроек.

Кнопка «Надстройки» открывает диалоговое окно «Диспетчер надстроек», в котором можно выбрать надстройки, которые нужно загрузить или выгрузить при запуске Inventor. Вы можете получить доступ к этому инструменту, выбрав Start ➤ All Programs ➤ Autodesk ➤ Autodesk Inventor ➤ Tools (Пуск ➤ Все программы ➤ Autodesk ➤ Autodesk Inventor ➤ Инструменты)



Wheel Mouse / 3D – Input Device.

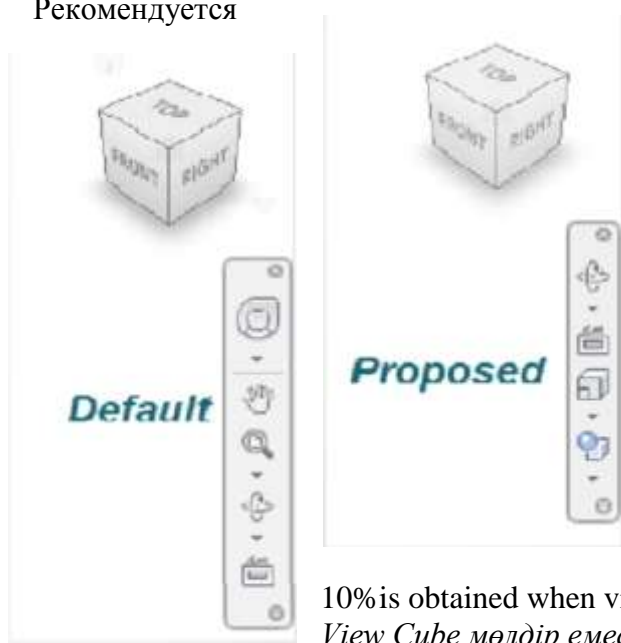
Wheel mouse in Inventor is recommended as scrolling the wheel will perform a Zoom In/Out, while pressing the wheel will perform the Pan function. Typically, users can use the mouse centre wheel for Zoom (scroll) and Zoom All (double-click it), and for zoom either use a 3Dconnexion mouse or pull out a keyboard

Wheel Mouse / 3D енгізу құрылғысы.

Inventor-да доңғалағы бар тінтуірді пайдалану ұсынылады, себебі доңғалақты айналдыру кезінде кескін үлкейтіледі / кішірейтіледі, ал доңғалақты басқан кезде панорамалау функциясы орындалады. Әдетте, пайдаланушылар тінтуірдің ортадағы доңғалағын ZOOM (айналдыру) және Zoom All (оны екі рет шерту) үшін пайдалана алады, ал масштабтау үшін 3d connexion тінтуірін немесе пернетақтаны пайдалана алады.

Wheel Mouse / 3D - устройство ввода.

Рекомендуется



использовать колесную мышь в Inventor, поскольку при прокрутке колеса выполняется увеличение / уменьшение изображения, а при нажатии на колесо выполняется функция панорамирования. Как правило, пользователи могут использовать центральное колесико мыши для Zoom (прокрутка) и Zoom All (двойной щелчок по нему), а для масштабирования либо использовать мышь 3D connexion, либо использовать клавиатуру.

Opacity Control of View Cube.

Opacity Control of View Cube provides clear work space with the CAD model in Part / Assembly / Drawing environment and a user can avoid panning. With Opacity set to 0% additional workspace of

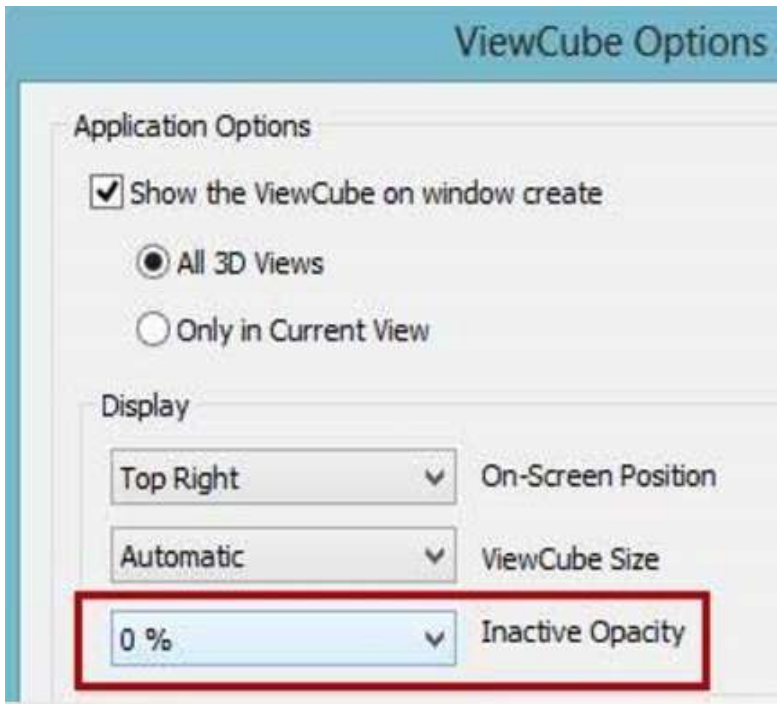
10% is obtained when viewing a model within Autodesk Inventor.

View Cube мәлдір еместікті бақылау

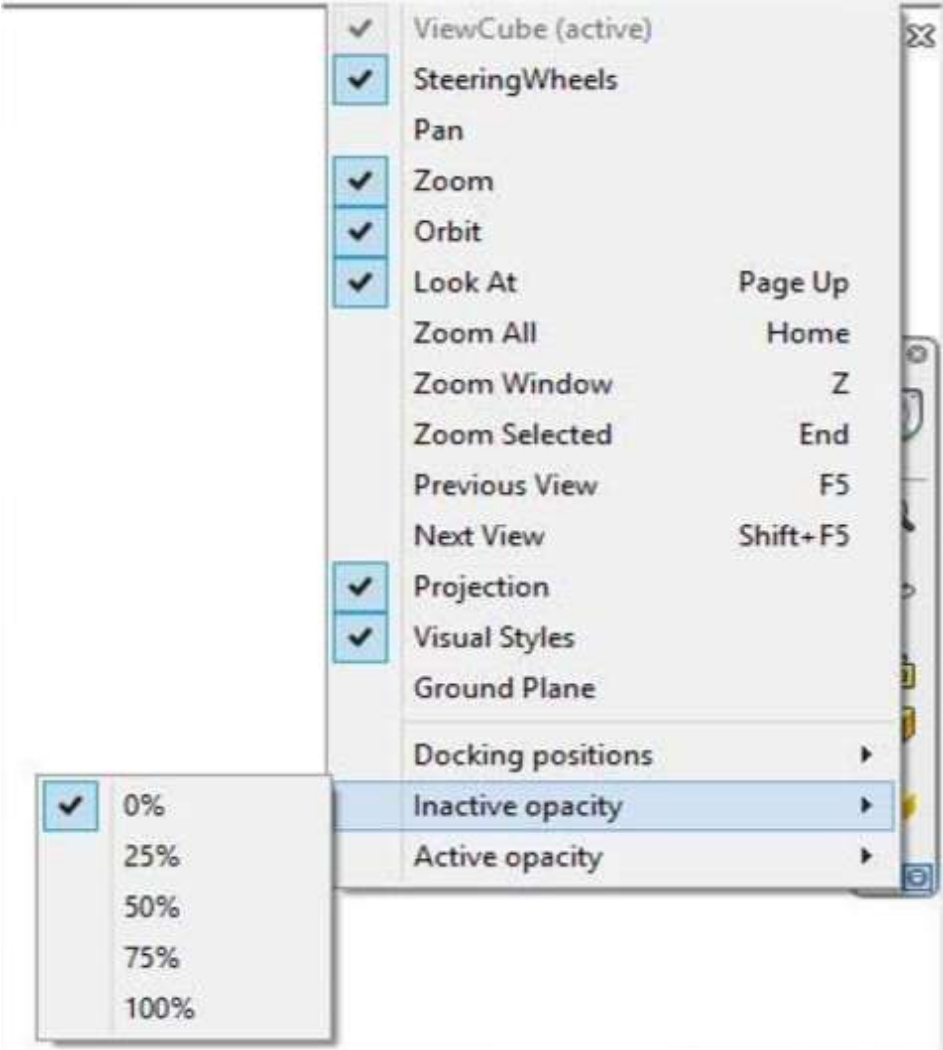
Тетікбөлшектер / Құрастыру бірлігі / Сызба ортасында CAD моделі бар таза жұмыс кеңістігін қамтамасыз етеді және пайдаланушы панорамалауды болдырмауы мүмкін. Егер «Мәлдір еместік» параметрі үшін 0% мәні орнатылса, Autodesk Inventor моделін көру кезінде 10% қосымша жұмыс кеңістігі пайда болады.

Контроль непрозрачности View Cube

Контроль непрозрачности View Cube обеспечивает чистое рабочее пространство с моделью САД в среде Деталь / Сборка / Чертеж, и пользователь может избежать панорамирования. Если для параметра «Непрозрачность» установлено значение 0%, при просмотре модели в Autodesk Inventor получается дополнительное рабочее пространство 10%.



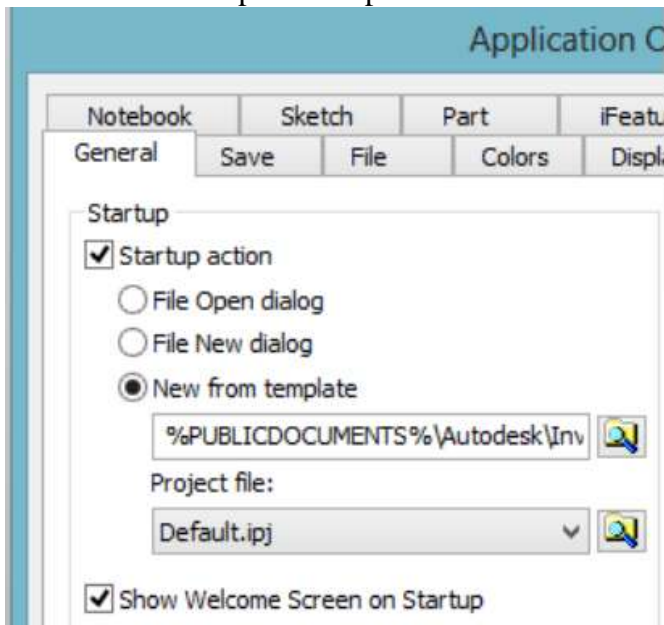
View Cube Opacity Control



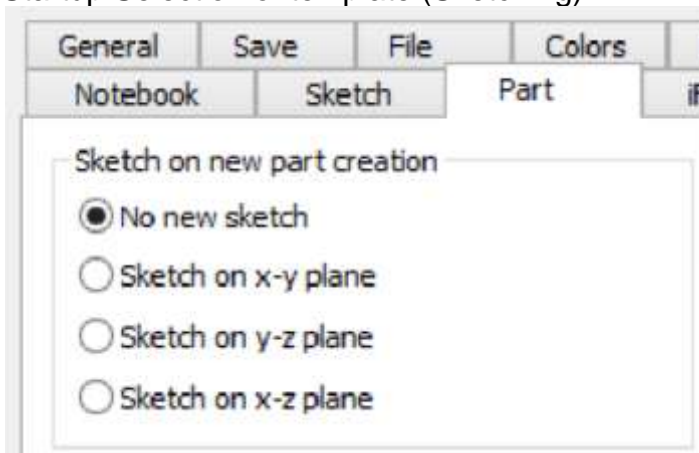
Inactive Opacity - 0%

Load Sketching in Autodesk Inventor.

You can open Inventor Sketching Environment when you load Autodesk Inventor there by reducing time and increasing productivity when working with Autodesk Inventor. Open Application Options > General > Startup > Startup action > New from Template



Startup Selection of template (Sketching)



Select Sketching on X-Y Plane

Autodesk Inventor-ға эскиздер жүктеу.

Autodesk Inventor-мен жұмыс істеу кезінде уақытты азайту және өнімділігін арттыру арқылы Inventor эскиздері ортасын ашуға болады. Application Options > General > Startup > Startup action > New from Template (Қолданба параметрлері> Негізгі> Іске қосу> Іске қосу әрекеті> Шаблоннан жасау) ашыңыз.

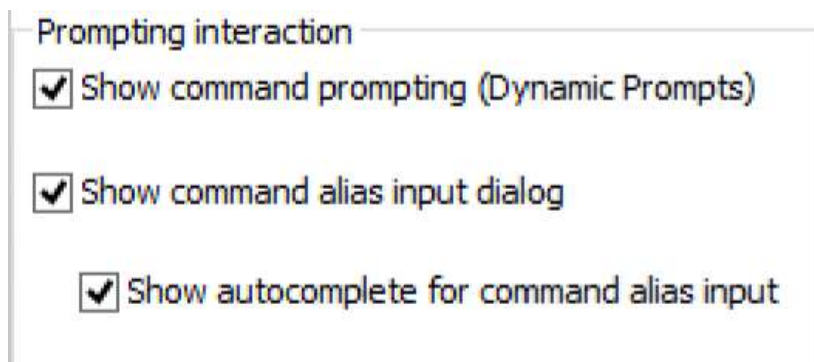
Загрузка эскизов в Autodesk Inventor.

Вы можете открыть среду эскизов Inventor при загрузке в нее Autodesk Inventor, сократив время и повысив производительность при работе с Autodesk Inventor. Откройте Application Options > General > Startup > Startup action > New from Template (Параметры приложения> Основные> Запуск> Действие при запуске> Создать из шаблона)

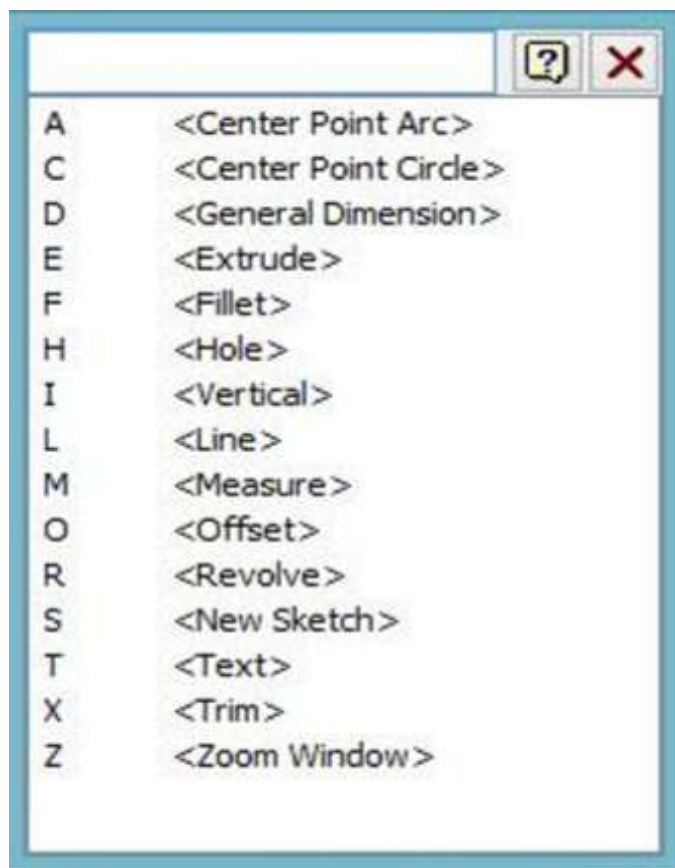
Command Prompting in Inventor.

Inventor also has a Prompting Interaction which helps a user to

- Show Command Prompting (Dynamic Prompts)
- Show Command Alias input dialogue
- Show autocomplete for command alias input



Command Prompting in Application Options



Command Prompting in Sketching Environment

Inventor-да команда орындауға көмек беру.

Inventor-да пайдаланушыға көмек беретін кеңестердің өзара әрекеттестігі бар:

- Show Command Prompting (Dynamic Prompts) ((Команда орындауға көмек беруді көрсету (динамикалық кеңестер))
- Show Command Alias input dialogue (Командалардың бүркеншік аттарын енгізу диалогын көрсету).
- Show autocomplete for command alias input (Командалардың бүркеншік аттарын енгізу кезінде Автотолтыру көрсету).

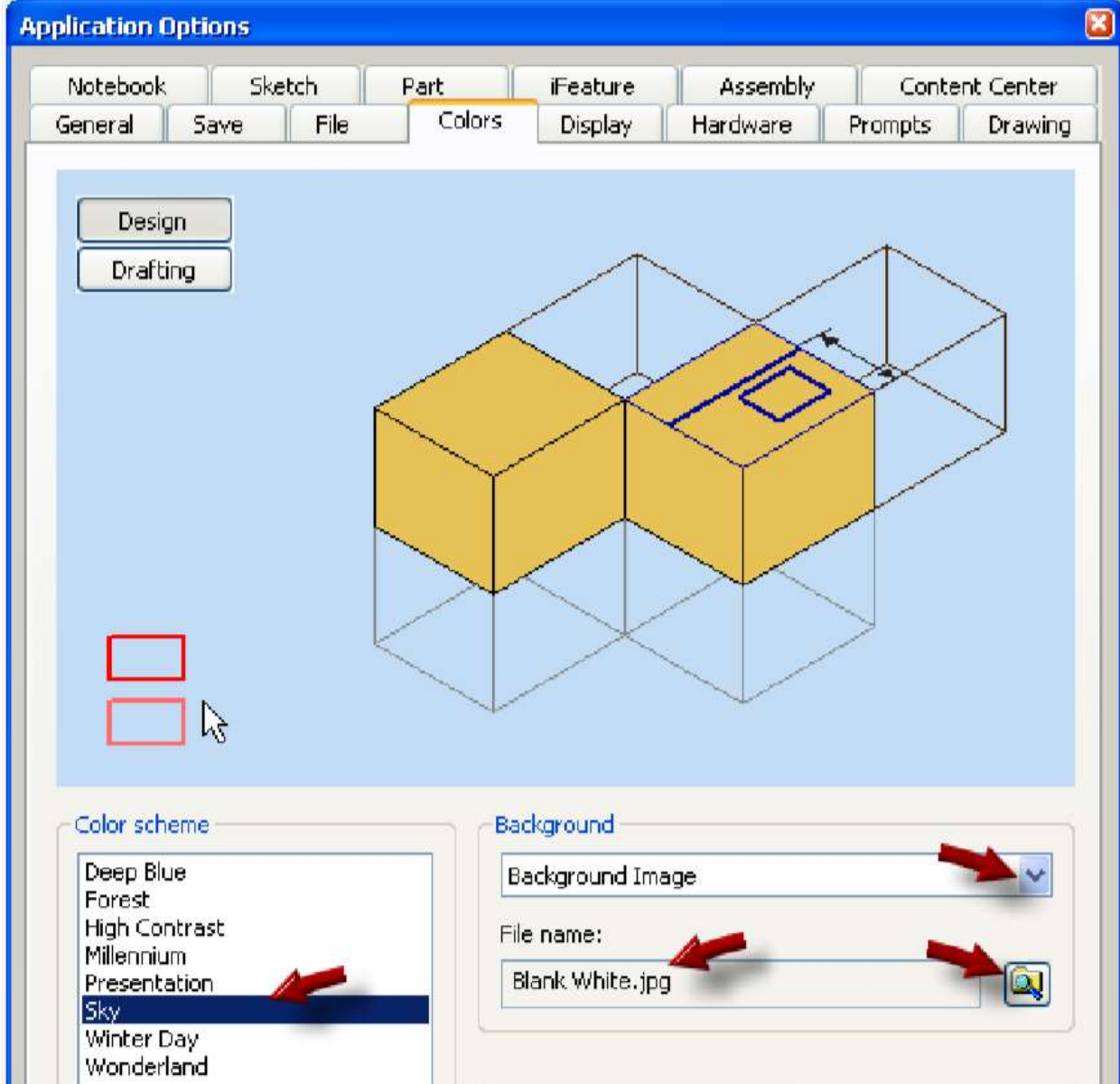
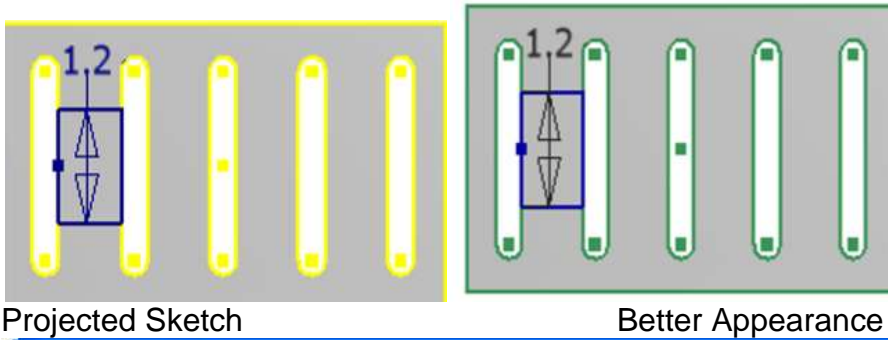
Подсказка команд в Inventor.

Как и в AutoCAD, Inventor также имеет взаимодействие подсказок, которое помогает пользователю:

- Show Command Prompting (Dynamic Prompts) «Показать подсказки команд (динамические подсказки)».
- Show Command Alias input dialogue (Показать диалог ввода псевдонимов команд)
- Show autocomplete for command alias input (Показать автозаполнение при вводе псевдонимов команд).

Autodesk Inventor White Background.

Solid white back ground in Inventor can always be used because it allows a user to take quick screen captures for use in illustrations for a variety of publications



Changing background images

Autodesk Inventor-дың ақ фоны

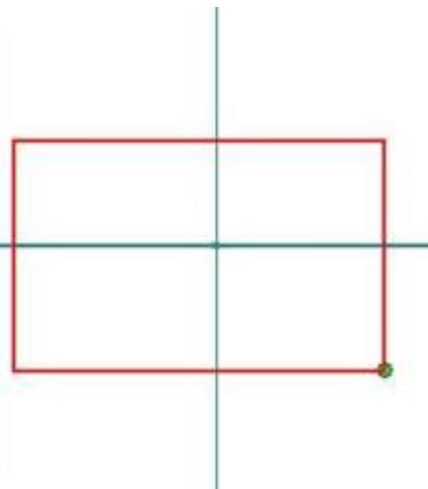
Әрқашан Inventor-дағы артқы ақ фонды пайдалануға болады, өйткені ол пайдаланушыға түрлі жарияланымдарға арналған иллюстрацияларда пайдалану үшін экрандағы суреттерді жылдам жасауға мүмкіндік береді.

Белый фон Autodesk Inventor.

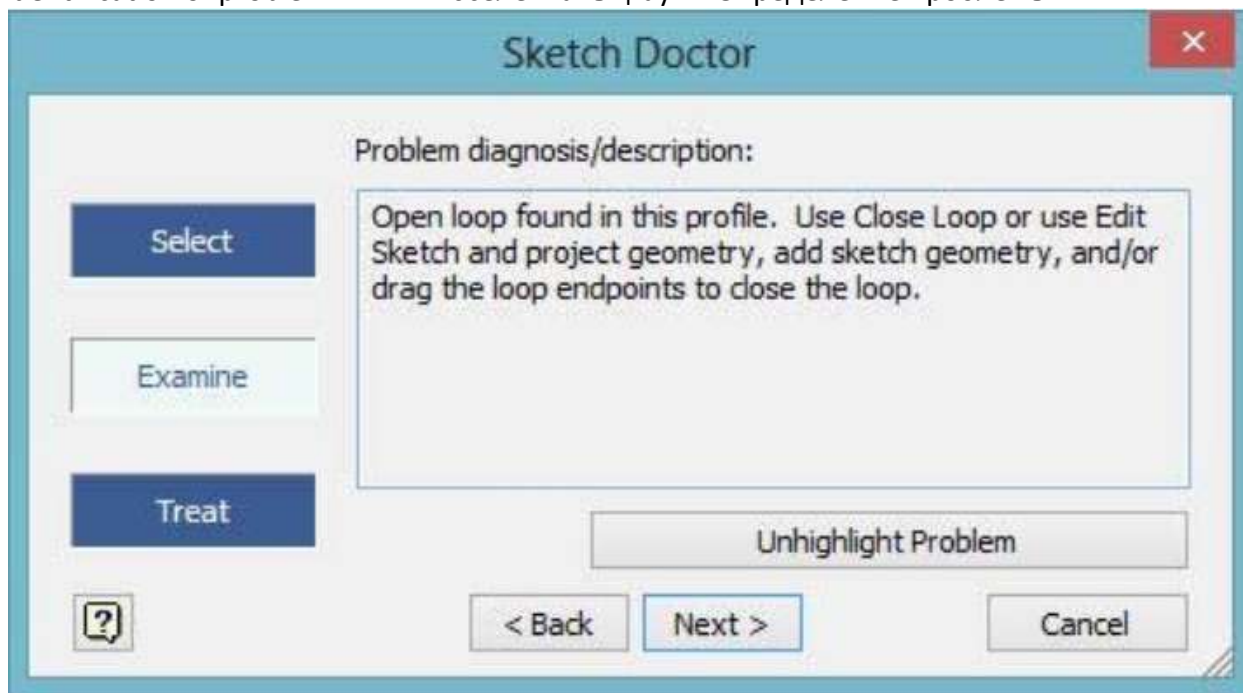
Всегда можно использовать задний белый фон в Inventor, поскольку он позволяет пользователю быстро делать снимки экрана для использования в иллюстрациях для различных публикаций.

Sketch Doctor.

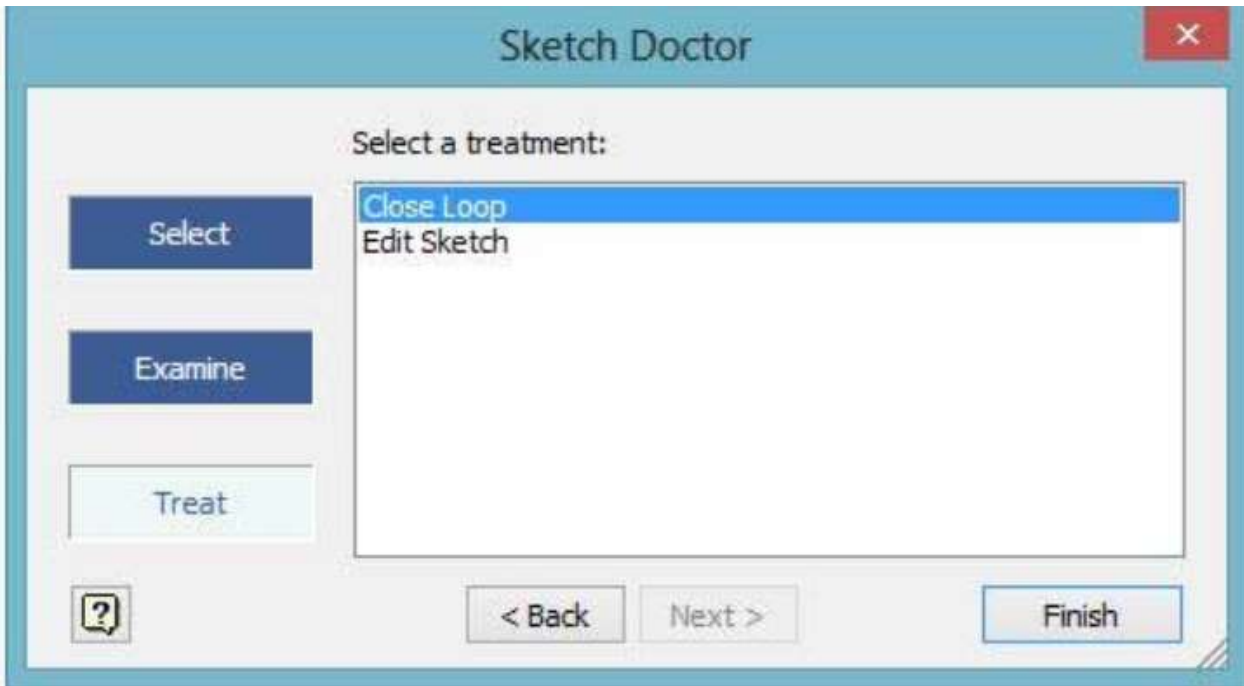
Sketch Doctor in Autodesk Inventor helps users rectify sketch related issues. When a user selects sketch doctor by Right Clicking in sketching interface, the sketch doctor dialogue box opens. It is divided into three segments: Select > Examine > Treat



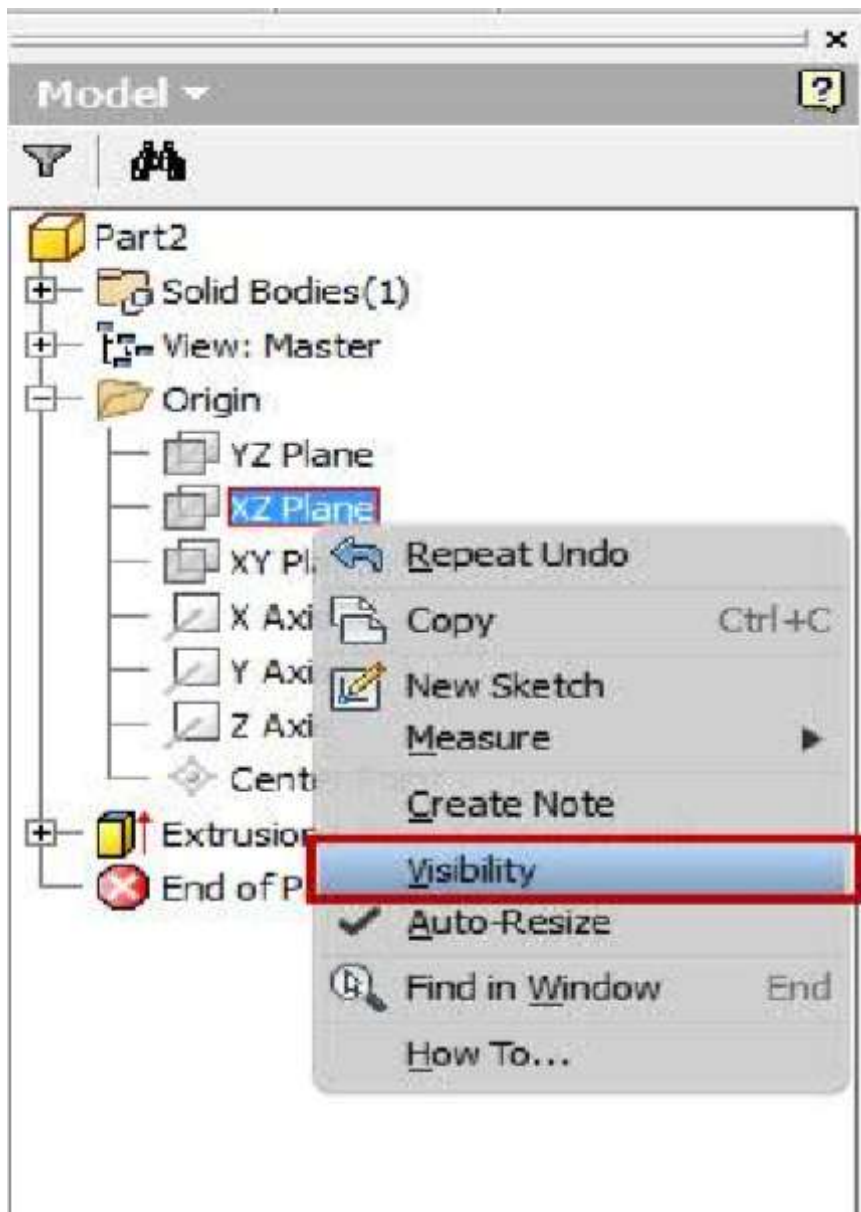
Identification of problem Мәселені анықтау Определение проблемы



Examination of problem Мәселені зерттеу Изучение проблемы



Treading of problem identified



Sketch Doctor.

Autodesk Inventor-дағы Sketch Doctor пайдаланушыларға эскиздерге байланысты мәселелерді жоюға көмектеседі.

Пайдаланушы «Sketch Doctor»-ды таңдағанда, эскиздер интерфейсында тінтуірдің оң жақ батырмасын басу арқылы тиісті диалогтық терезе ашылады. Ол үш сегментке бөлінген: Select > Examine > Treat (таңдау> зерттеу> өндеу)

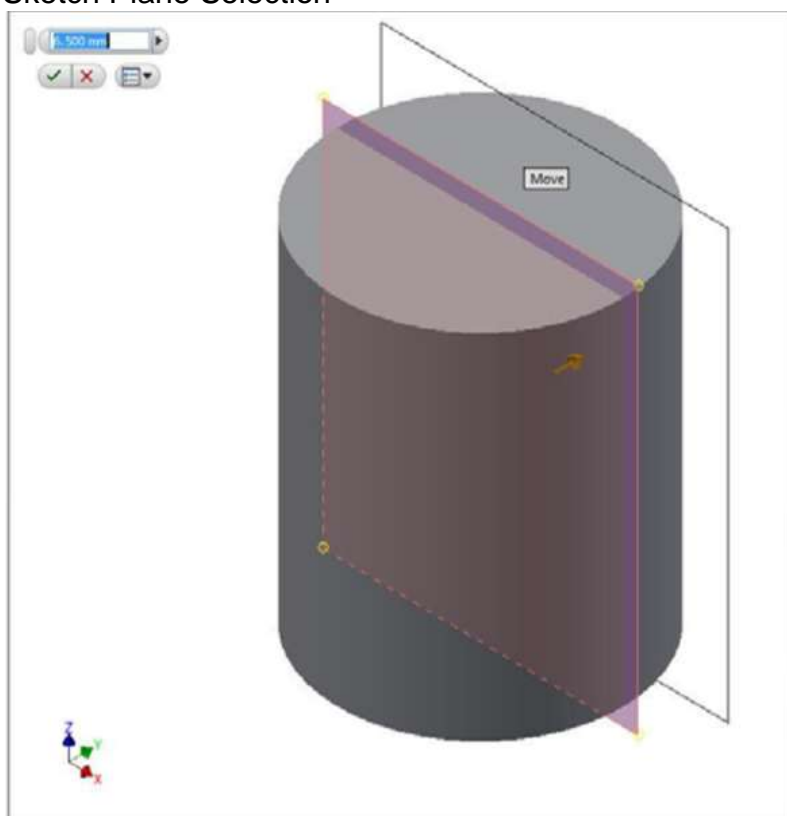
Sketch Doctor. Sketch Doctor в Autodesk Inventor помогает пользователям устранять проблемы, связанные с эскизами. Когда пользователь выбирает «Sketch Doctor», щелкая правой кнопкой мыши в интерфейсе эскизов, открывается соответствующее диалоговое окно. Оно разделен на три сегмента

Select > Examine > Treat (Выбрать> Изучить> Обработать)

Creating an Offset Work plane and Sketch

The ability to create an offset work plane and sketch at the same time is something a quick process. Conventionally we create a plane later offset the plane and then use sketching tool to sketch on that plane. The above tip can be executed by selecting one of the Origin Planes from the browser bar(active - visible) followed by pulling the plane after selecting sketch command to required distance.

Sketch Plane Selection



Moving the Sketch Plane from the Origin Plane (X-Y)

Ығыстырылған жұмыс жазықтығы мен эскиз жасау.

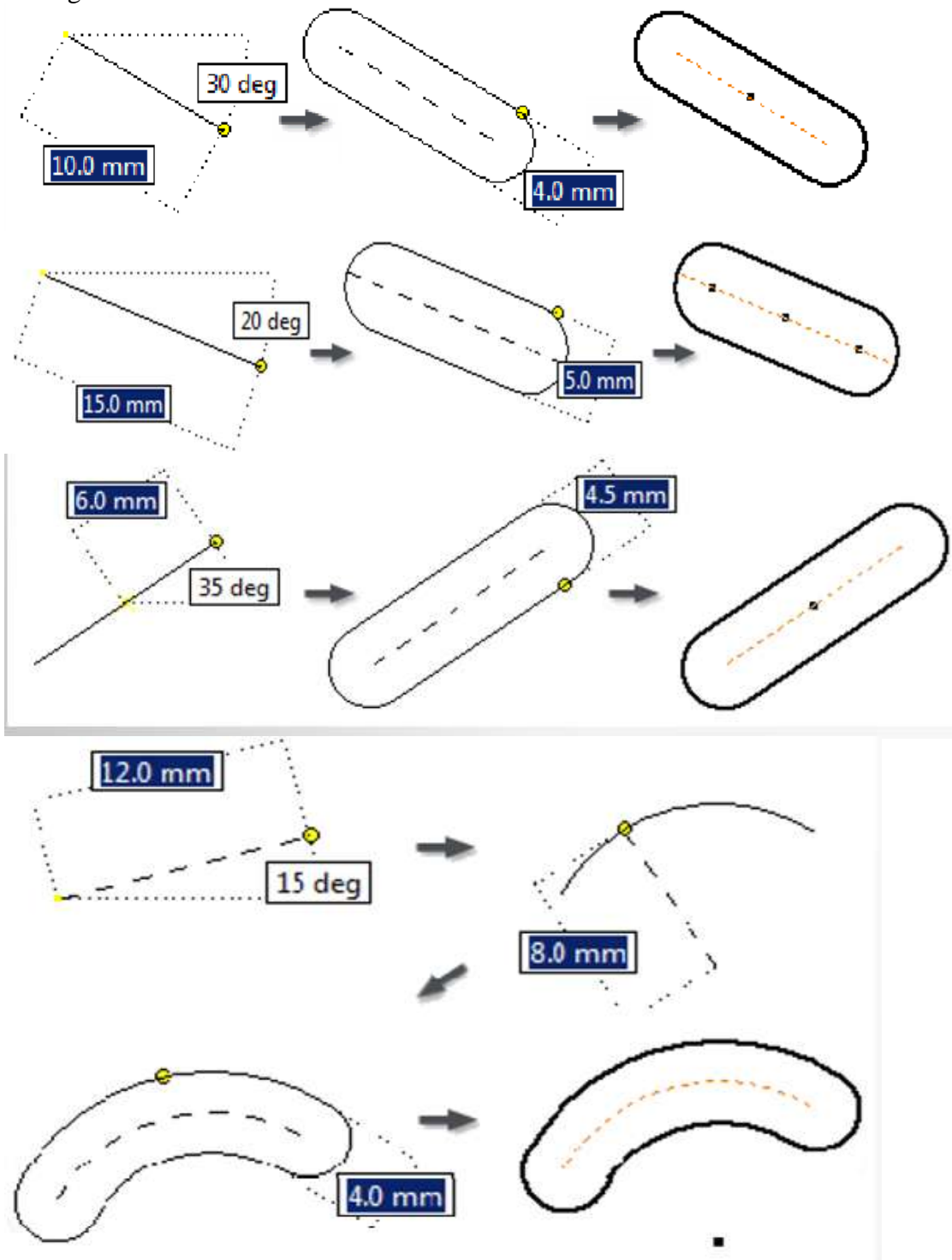
Ығыстырылған жұмыс жазықтығы мен эскизді бір уақытта құру мүмкіндігі жылдам үдеріс болып табылады. Әдетте біз жазықтықты кейінірек жасап, жазықтықты ығыстырып, содан кейін осы жазықтықта эскиз жасау үшін эскиз құралын қолданамыз. Жоғарыда келтірілген кеңес браузер панеліндегі бастапқы жазықтықтардың бірін (белсенді - көрінетін) таңдап, содан кейін қажетті қашықтыққа эскиз командасын таңдағаннан кейін жазықтықты созуға болады.

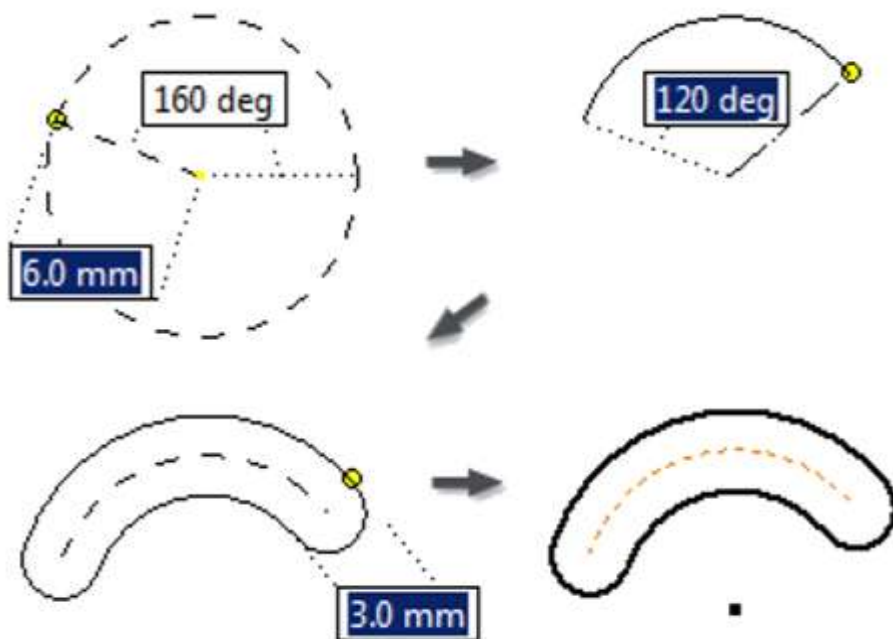
Создание смещенной рабочей плоскости и эскиза.

Возможность одновременного создания смещенной рабочей плоскости и эскиза является быстрым процессом. Обычно мы создаем плоскость позже, смещая плоскость, а затем используем инструмент эскиза для создания эскиза на этой плоскости. Приведенный выше совет можно выполнить, выбрав одну из исходных плоскостей на панели браузера (активная - видимая), а затем растянув плоскость после выбора команды эскиза на требуемое расстояние.

Slots.

You can sketch linear or arched slots with a single command, similarly as other basic shapes like rectangles or circles





Ойықтар.

Тіктөртбұрыштар немесе шеңберлер тәрізді басқа негізгі пішіндерді сияқты бір команда арқылы сызықтық немесе доғалық ойықтарды сызуға болады

Пазы.

Вы можете чертить линейные или дуговые пазы с помощью одной команды, так же, как и другие основные формы, такие как прямоугольники или круги

Fully Constrained Sketch.

All your sketches should be fully constrained, but how many times have you closed a sketch only to realize that you didn't check the status bar. Now all you need to do is look in the browser. Sketch Status from TEDCF Publishing is a simple but powerful add-in that gives you more control over your sketches.

Толық шектелген эскиз.

Сіздің барлық эскиздеріңіз толық шектелген болуы керек, бірақ сіз жай-күй жолағын тексермегеніңізді түсіну үшін ғана эскизді қанша рет жабдыңыз. Енді сіз браузерді қарасаңыз, болды. Sketch Status from TEDCF Publishing қарапайым, бірақ эскиз мәртебесін бақылауға қуатты қондырма болып табылады.

Полностью ограниченный эскиз.

Все ваши эскизы должны быть полностью ограничены, но сколько раз вы закрывали эскиз только для того, чтобы понять, что вы не проверяли строку состояния. Теперь все, что вам нужно сделать, это просмотреть в браузере. Sketch Status from TEDCF Publishing является простой, но мощной надстройкой, которая дает вам больший контроль над эскизами.

Printing 3D Models from Inventor.

Autodesk Inventor has option to print your 3D CAD models by converting it into STL Files

Inventor 3D моделдерін басып шығару.

Autodesk Inventor-да CAD 3D моделін басып шығару мүмкіндігі бар, ол үшін оларды STL файлдарына түрлендіру керек.

Печать 3D-моделей из Inventor.

Autodesk Inventor имеет возможность распечатать ваши 3D-модели CAD, преобразовав их в файлы STL

