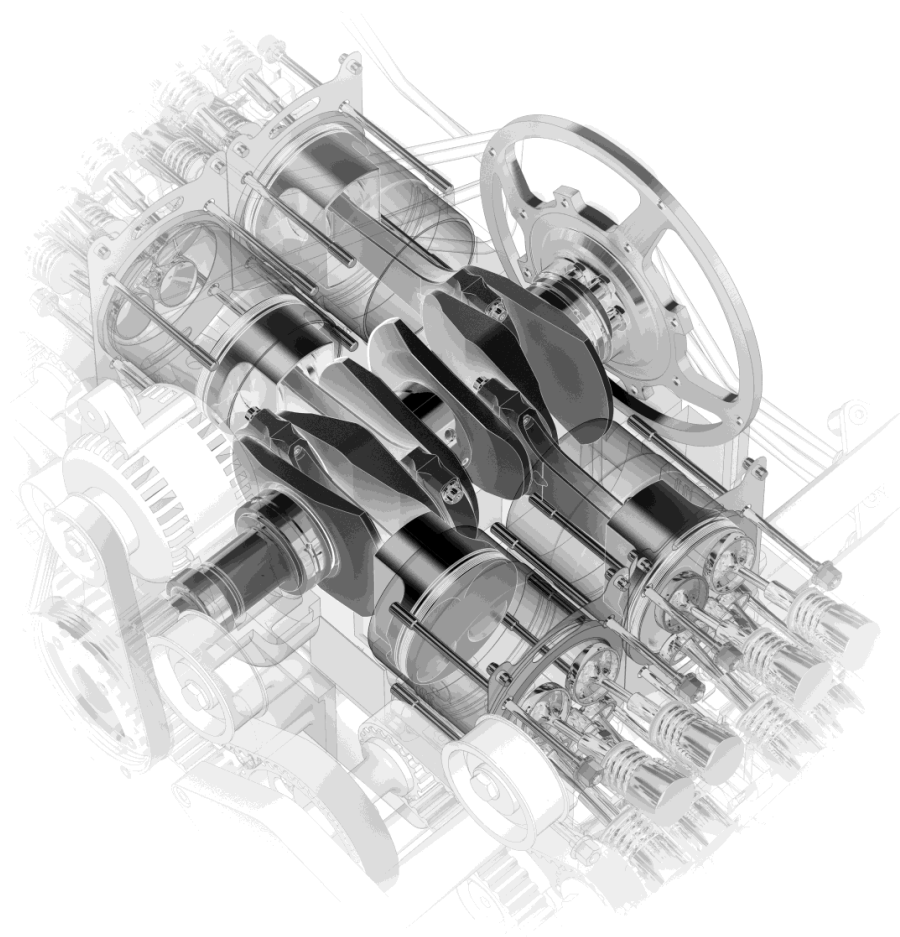


Autodesk® Inventor® 2012

Ръководство за работа



Божидар Григоров

Autodesk® Inventor® 2012 – Ръководство за работа е предназначена да запознае читателя с възможностите и принципите на работа с една от най-популярните параметрични системи за автоматизирано проектиране. Материалът е базиран върху най-новата версия на софтуера - Inventor 2012 и покрива основните дейности извършвани от конструкторите - моделиране на детайли, сглобяване и разработване на конструктивна документация. Книгата позволява самостоятелна работа като са разработени подробно и постъпково 14 упражнения върху различните части, които читателят може да изпълни сам, дори и да не е запознат с основното изложение. Основният материал е предназначен да служи като справочник и дава изчерпателна информация за всички възможности основните на и най-често използвани команди в системата, както и за използваната терминология, работа с интерфейса, общи настройки и пр. Книгата е ориентирана към инженери занимаващи се с машинно конструиране и може да бъде полезна както за хора навлизащи в системата, така и за такива с известен опит в проектирането с Inventor. Тя може също така да се ползва нашироко и от преподаватели, ученици и студенти в средните и висшите училища като дидактическо помагало при разработването на проекти и други задачи.

Книгата се издава със съдействието и финансовата подкрепа на КАД Пойнт, БиЕмДжи и Autodesk

Моделите разработени за ползване в настоящото ръководство са публикувани на следните интернет адреси:

http://ptst.mf.tu-sofia.bg/LABORATORIES/CADlab/03_downloads/

<http://mcad.cadpoints.com/InventorBookTutorials/>

Доц. Д-р Божидар Григоров, ТУ-София, Машиностроителен факултет

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Общо описание	1
1.1 Основни понятия	1
1.2 Видове документи. Шаблонни файлове	4
1.2.1 Създаване на нов документ	6
1.2.2 Съхранение на файлове и други инструменти на менюто Application	8
1.2.3 Мишка и курсор	11
1.3 Потребителски интерфейс	12
1.3.1 Настройки на потребителския интерфейс	14
1.3.2 Допълнителни елементи на интерфейса	17
1.3.3 Браузер	18
1.3.4 Контекстни менюта	21
1.4 Манипулиране на екранното изображение	21
1.4.1 Мащабиране на екранното изображение	22
1.4.2 Ротиране на изображението	23
1.4.3 Куб на изгледите	24
1.4.4 Инструмент View Face	26
1.4.5 Волан (Steering Wheel)	26
1.4.6 Режими на визуализация	27
1.4.7 Работа с графични прозорци	29
1.5 Клавишни комбинации	30
1.6 Избиране на обекти	31
1.6.1 Избор на елементи от двумерни скици	32
1.6.2 Избор на елементи от тримерните модели чрез браузера	33
1.6.3 Избор на елементи от тримерните модели – приоритетни филтри	34
1.6.4 Избор на елементи от тримерните модели – инструмент Select other	37
1.7 Стиллове и библиотеки със стиллове	38

1.7.1	Работа със стилове	39
1.7.2	Субстилове	42
1.7.3	Режими на работа с библиотеки	42
1.7.4	Създаване и редактиране на библиотеки със стилове	43
2.	Двумерни (равнинни) скици	45
2.1	Настройка на средата	46
2.2	Типове геометрични обекти в скиците. Свойства	51
2.3	Скици и профили	53
2.4	Инструменти за създаване на графични обекти	54
	Линия (Line)	55
	Окръжност (Circle)	56
	Дъга (Arc)	57
	Правоъгълник (Rectangle)	58
	Правилен многоъгълник (Polygon)	58
	Сплайн (Spline)	58
	Елипса (Ellipse)	59
	Точка (Point)	59
	Закръгления (Fillet)	60
	Фаска (Chamfer)	60
2.4.1	Инструменти за импортиране на обекти	61
	Въвеждане на точки (Import Points)	62
2.5	Инструменти за редактиране на графични обекти	62
	Преместване и копиране на обекти (Move)	63
	Копиране на обекти (Copy)	65
	Ротиране на обекти (Rotate)	65
	Отместване (Offset)	66
	Отрязване (Trim) и удължаване (Extend)	67
	Разделяне (Split)	68
	Мащабиране (Scale)	68
	Разтягане (Stretch)	69
2.6	Инструменти за размножаване на графични обекти	70
	В правоъгълна област (Rectangular Pattern)	70
	В полярен масив (Circular Pattern)	72

Огледално копиране (Mirror)	73
2.7 Блокове	74
2.8 Геометрични ограничения	75
2.8.1 Автоматично поставяне на геометрични ограничения	75
2.8.2 Ръчно поставяне на геометрични отношения	77
2.8.3 Показване и премахване на геометричните ограничения	81
2.9 Поставяне и редактиране на размери	83
2.9.1 Техники на въвеждане на размери	84
2.9.2 Въвеждане на размери като математически функции	87
2.9.3 Автоматично оразмеряване	89
2.9.4 Представяне на размерите. Достатъчни размери	90
2.10 Дефиниране на скиците	92
2.10.1 Указания за ефективно построяване на скици	95
2.10.2 Изход от режима на скициране	96
3. Моделиране на твърди тела	97
3.1 Елементи на модела и булеви операции	97
3.2 Фичъри базирани върху скици	99
Екструзия (Extrude)	100
Ротация (Revolve)	103
Плъзгане по траектория (Sweep)	106
Свързване на сечения (Loft)	108
Ребра (Rib)	115
Спирални форми (Coil)	117
Релефни щампи (Emboss)	119
3.3 Конструктивни фичъри	120
Отвори (Hole)	121
Резби (Thread)	124
Закръгления (Fillet)	125

Скосяване на ръбове (Chamfer)	132
Черупки (Shell)	133
3.4 Редактиране на фичъри	135
3.4.1 Свободна промяна на формата	136
3.4.2 Преместване на фичъри	136
3.4.3 Използване на редакционни команди	138
Преместване на лица (Move Face)	138
Наклон на лица (Face Draft)	139
Разделяне (Split)	142
Огъване (Bent Part)	143
3.5 Тела (Bodies)	144
Преместване и ротиране на тела (Move Bodies)	146
Комбиниране на тела (Combine)	147
3.6 Размножаване на фичъри и тела	
Размножаване в правоъгълна област (Rectangular Pattern)	148
Размножаване в полярна област (Circular Pattern)	151
Огледално копиране (Mirror)	153
3.7 Производни детайли	153
3.8 Работа с браузера при моделиране на детайли	155
3.8.1 Споделяне на скици	158
3.9 Свойства на детайлите	159
3.10 Материали и цветове	161
3.10.1 Материали	161
3.10.2 Цветове	165
4. Работна геометрия и тримерни скици	169
4.1 Работна геометрия	169
Работна точка (Work Point)	170

Работна ос (Work Axis)	172
Работна равнина (Work Plane)	173
4.2 Тримерни скици	175
4.2.1 Построяване на 3D геометрични обекти	176
4.2.2 Използване на 3D геометрия	180
4.2.3 Работа с криви в 3D скиците	180
Крива на пресичане (Intersection Curve)	180
Силуетна крива (Silhouette Curve)	181
Проектиране на криви (Project to Surface)	181
5. Работа със сглобени единици (Assemblies)	183
5.1 Проекти	185
5.2 Вмъкване на компоненти	188
5.3 Сглобяване на компоненти	189
5.3.1 Условие на сглобяване Mate и Flush	191
5.3.2 Условие на сглобяване Angle	192
5.3.3 Условие на сглобяване Tangent	193
5.3.4 Условие на сглобяване Insert	193
5.3.5 Страница Motion	194
5.3.6 Страница Transitional	198
5.3.7 Команда Assemble	199
5.4 Степени на свобода. Движение на компоненти	200
5.5 Фичъри в сглобените единици	203
5.6 Копиране и размножаване на компоненти	205
Копиране (Copy components)	205
Огледално Копиране (Mirror components)	206
Размножаване (Pattern components)	207
5.7 Допълнителни манипулации на компоненти	208
Замяна на компоненти (Replace component)	208
Създаване на план (Make Layout)	209
5.8 Разрези на сглобени единици	209
5.9 Списък на материалите (BOM)	211
Списък на материали (Bill Of Materials -	212

BOM)	
5.10 Работа с браузера при сглобени единици	215
5.10.1 Работа с папки в браузера	218
5.10.2 Редактиране на 3D ограничения	219
5.11 Проверка за проникване на обеми	219
5.11.1 Проникване на обеми в реално време	221
5.12 Презентации	222
5.12.1 Изгледи	223
5.12.2 Положения	225
5.12.3 Нива на детайлизация	227
5.12.4 Отваряне на файлове с презентации	228
5.13 Йерархия на компонентите	228
6. Параметрично моделиране	232
6.1 Видове параметри	232
6.1.1 Моделни параметри (Model Parameters)	233
6.1.2 Потребителски параметри (User Parameters)	233
6.2 Допуски	235
6.3 Експортиране/импортиране на параметрите	237
6.3.1 Четене от Excel електронна таблица	238
6.3.2 Експортиране на параметри	240
6.4 Параметрични фичъри (iFeatures)	245
6.5 Таблични модели (iParts)	251
6.6 Таблични сглобени единици (iAssembly)	257
6.7 Адаптивни модели	259
6.8 Тримерни интелигентни ограничения iMates	262
7. Конструктивна документация	265
7.1 Подготовка на чертожния формат	266
7.2 Проекции, разрези, сечения и др.	270

Основна проекция (Base)	270
Правоъгълна проекция (Projected)	273
Допълнителен изглед (Auxiliary)	273
Разрези и сечения (Section)	274
Изнесен изглед (Detail)	276
Крайни положения (Overlay)	277
7.3 Модифициране на проекции	278
Скъсена проекция (Break)	278
Частичен разрез (Break Out)	279
Множество сечения (Slice)	281
Отрязване на час от проекция (Crop)	282
7.4 Редактиране на проекции	283
7.4.1 Преместване на проекции	283
7.4.2 Промяна на мащаба, стила и означението на изгледа	284
7.4.3 Завъртане на изгледа	284
7.4.4 Включване на елементи от модела	285
7.5 Настройка на анотационните елементи	286
7.5.1 Слоеве (Layers)	288
7.5.2 Стиливе на анотационните обекти (елементи)	290
7.5.3 Стандарти	293
7.6 Въвеждане и редактиране на анотационни елементи в чертежа	297
7.6.1 Текст	297
7.6.2 Оразмеряване – общи положения	300
7.6.3 Поставяне на размери в полуразрези	304
7.6.4 Поставяне на размери от една база и координатно оразмеряване	305
7.6.5 Означение на отклонения от геометричната форма и разположението на повърхнините	306
7.6.6 Означаване грапавостта на повърхнините	308
7.6.7 Означение на заварки	311
7.6.8 Потребителски символи	313
7.6.9 Центрови линии	314

Центрови маркери (Center Mark)	314
Центрова линия (Centerline)	314
Симетрична центрова линия (Centerline Bisector)	315
Центрови линии (Centered Pattern)	315
7.7 Общи настройки на чертежите	316
8. Модели на детайли от листов материал	319
8.1 Терминология	319
8.2 Стиллове	322
8.2.1 Принципи на пресмятане на разгъвките	326
8.3 Моделиране на изделия от листов материал	327
8.3.1 Инструменти за създаване на фичъри от листов материал	327
Лице (Face)	328
Огъване по ръбове (Flange)	330
Контурно огъване (Contour Flange)	333
Ротационно тънкостенно тяло (Contour Roll)	335
Лофтинг (Lofted Flange)	335
Сгъване (Fold)	337
Преход между лица (Bend)	338
Подгъви (Hem)	338
8.3.2 Инструменти за модифициране на фичъри от листов материал	340
Съединения в ъглите (Corner Seam)	340
Срязване по дължина (Rip)	342
Изрязване (Cut)	343
Закръгляне и скосяване на ръбове	344
8.4 Моделиране на щанцовани участъци	344
8.5 Разгъвки	349
Упражнения	
Преглед на папката “Models”	353
Упражнение 1 Създаване на проста скица	355

Упражнение 2	Комплексна скица	363
Упражнение 3	Използване на блокове и анализ на кинематиката	372
Упражнение 4	Модел на ротационен детайл	378
Упражнение 5	Модел на детайл	386
Упражнение 6	Лофтинг с направляващи криви	405
Упражнение 7	Използване на повърхнини за моделиране	417
Упражнение 8	Модел на сглобена единица	427
Упражнение 9	Рамки и заварени конструкции	458
Упражнение 10	Таблични детайл и сглобена единица	471
Упражнение 11	Създаване на презентации	481
Упражнение 12	Чертожен шаблон	487
Упражнение 13	Чертеж на детайл	507
Упражнение 14	Чертеж на сглобена единица	519