SOFTWARE FOR FAST AND HIGH-QUALITY DESIGN OF GEAR UNITS

Gear Design Software

The main goal of the proposed software development is to help solve all problems with gears, from information to creating a drawing.



The main window of the program



Elements of the main window of the program

Working scene. Visualizes a three-dimensional model with screen functions of approximation and deletion, rotation, animation. When you hover over a part, its parameters are displayed.



Gear modeling

Gears Mechanical Constructo	or v0.2 Проект - D:\Paбота\Визуализация\GMC Рабочая версия программы\10.08.2012\Projects\05_Двухступенчатый редукторgmc 📃 🛛 🖉
⊈айл Настройки Вид Помощь	
Навигация Е	Моделирование Кинематика Расчеты Лополнительно Лополнительно Лополнител
Шестерня первичного вала	
- • •• 🐨 间 层 🖌 🗶	
	Редактор циллиндрических колес внешнего зацепления
Huana zuti an Z	
Коэффициент ∆ 0,02 ▲	
Модификация профиля Нет 👻	
Коэффициент смещения 🗙 1,000 💂	
Коэффициент смещения 🔀 0,607 🚔	
Ширина зубчатого венца в 20,00 韋	
Параметры модели	
Цвет	
Отображение Да 🔻	
Прозрачность 0	
Детализация 35	
Параметры редактора	Камера Е С Информация Е
Прозрачность модели 54	
Отображение диаметров	

Gear editor

28.0

In the gear editor, a threedimensional view of its and the hub part is displayed, which is formed by special means in the form of nodal points characterized by coordinates diameter and distance to the nearest or nodal point.



Gear Navigation Window

Control panel for creating and editing gear resources. Creating a nodal point Cylinder making Sizing Delete item Open model Save Model Accept changes cancel changes

Ξ	Навигаци	a					8
î	Шестерня первич	но	гс	в в в	na		
	•••		Ľ		V		\times
	Параметры колеса				_		
	Число зубьев Z1		÷				
	Число зубьев Z2				20	0	÷
	Модуль т			:	2,5	50	-
	Линия наклона зуба			J	-		
	Угол наклона β 20	4	-	0	•	0	-
	Угол профиля α 20	4	-	0	▲ ▼	0	-
	Коэффициент h _a *		1,0	00	-		
	Коэффициент r _f	0,38			-		
	Коэффициент с*	0,25			-		
	Коэффициент h _g		-				
≡	Коэффициент 🛆				-		
	Модификация профиля				He	2Т	-
	Коэффициент смещения	1	-				
	Коэффициент смещения	0,607					
	Ширина зубчатого венцо	b		2	20,	00	-
	Параметры модели						
	Цвет						•
	Отображение				Д	1	-
	Прозрачность				0		
	Детализация				35	6	
	Параметры редактора —						
	Прозрачность модели				10	0	
	Отображение диаметров				Д¢	1	-

Shaft modeling

The principles embodied in the editing of the shaft are similar to the principles of editing the hub of the gear.



Bearing simulation

When modeling a bearing, information is entered on the type of bearing and its parameters. There is also a choice of color and transparency of the model.



Durability calculation

The main window of the program



Comparison of calculation methods

	ANSI/A GMA	BS	DIN	ISO	Institute of Machine Mechanics Belarus
Plastic deformation (contact strength)	-	-	-	-	*
Contact stamina	*	*	*	*	*
Breaking strength	-	-	-	-	*
Flexural Stamina	*	*	*	*	*
Seizing	-	-	*	*	-



program

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

🚈 🐼 🌄 Передачи зубчатые Цилиндрические Эвольвентные внешнего зацепления (ГОСТ 21354-87)

ПЕРЕДАЧИ ЗУБЧАТЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ЭВОЛЬВЕНТНЫЕ ВНЕШНЕГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ

Расчет на прочность (СТ СЭВ 5744-86)

Cylindrical evolvent gears of external Engagement. Strength calculation.

Дата введения 01.01.89.

ГОСТ 21354-87

Настоящий стандарт распространяется на передачи зубятатые щининдрические звольвентные и устанавливает основные расчетные зависимости для определения контактной прочности активных поверхностей зубьев прочности зубьев при изгибе звольвентных шлиндрических металлических зубятатых колес внешнего зацепления передач общепромышленного применения с исходным контуром по ГОСТ 13755-81, модулем m≥1мм, работающих со смаякой маслом при окружных скоростях из 253 w.c.

Стандарт не распространяется на зубчатые цилиндрические эвольвентные передачи, для которых установлены особые правила расчета.

ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ

Steel Database

				Характеристи	ки сталей					
lain Bug Mar	ериал Поиск									
		-	-	Слисок ст	галей (21 ед.)		1		-	
Марка стали	Вид термообработки	Таердость понерхно	Твердость сердце	Предел вынослико	Предел вынослинс Nf0	, 1066 mF	Предел контоктно	Предел контактной вы Nh	3, 10EB	<u></u>
12X2H4A	Цементоция	56-63	33-41	430	467	4	9 19	22.1	1.2	
12XH3A	Цементоция	56-63	25-33	380	422	4	9 18.5	21.5	1.2	1
15XTH2TA	Цементоция	56-63	30-42	420	486	4	9 19	22.1	1.2	4
15XTHTA	Цамантоция	56-63	30-42	410	475	4	9 19	22.1	1.2	4
18X2H48A	Цементоция	58-63	35-40	430	466	4	9 21	24.8	1.2	6
18XFT	Цементоция	56-63	28-35	370	430	4	9 18	21.3	1.2	Ε.
20X2HNA	Цементоция	56-63	36-41	460	505	4	9 21	24.4	1.2	0
20XTHP	Цементоция	56-63	28-35	410	465	4	9 18	21	1.2	6
20XTHTA	Цементоция	56-63	30-42	420	486	4	9 19	22.1	1.2	6
20XTP	Цементоция	56-63	28-35	380	430	4	9 19	22.5	1.2	0
20XH3A	Цементоция	56-63	31-41	400	444	4	9 19	22.1	1.2	C
20XHM	Цементоция	58-63	28-35	420	465	4	9 20	23.3	1.2	0
25XFT	Цементоция	56-63	28-35	400	462	4	9 19	22.5	1.2	Æ
30XIT	Цамантоция	56-63	29-42	410	475	4	9 19	22.5	1.2	C
35X	Цианирование	56-63	35-45	410	460	2	9 18	21.3	1.2	1
38XA	Цианирование	56-63	35-45	420	470	2	9 18	21.3	1.2	6
40XA	Цианирование	56-63	35-45	420	470	2	9 18	21.3	1.2	C
40004	Объемная закалка	45-55	45-55	300	350	2	6 11	13	0.6	C
40XH	Улучшение	25-30	25-30	240	280	1	6 5	5.7	0.16	6
45	Закалка ТВЧ по контуру	53-58	28-35	320	320	2	7 13	15.4	1	
SSITIT	Javanne TBH no sontype	56-62	29-32	480	480	2	7 16	18.6	1	

Durability Calculation Programs

Основные геометрические параметры	Шестер	эня Колес	0	Параметры термообработки зубчатых колес	Wecter	HR	Konec	1		
Число зубьев шестерни/колеса	32	64	1	Марка стали	25XFM	٠	40X	i.		
Модуль нормальный, мм	5.000			Термообработка 🛛 🔓 Параметры термообработки	Цементации	• •	Закалка ТВ	-		
Угол наклона зубьев, (град/мин)	16	15	2	Твердость поверхности зубьев, HRC3	58		50			
Коэффициент смещения	0.000	0.000	1	Твердость сердцевины зубьев, НV	300		300			
Коэффициент изменения толщины зуба		0.000	1	Предел текучести материала, МПа	1000	1	900	1		
Исходный контур	Стандарт	ный		Коэффициент Пуассона для материала , МПа	0.3	2	0.3	1		
Угол профиля зубыев, град		20	13	Модуль упругости, МПа	210000	12	210000	1		
Коэффициент радиального зазора		0.25	10	Способ изготовления заготовки	Поковка		Поковка	1		
Коэффициент высоты головки зуба	звки зуба 1			Шероховатость поверхности зубьев	2.00	٠	2.00	i.		
Межасевой угал хоныческой передачы		0	1	Способ мех. обработки рабочей поверхности зубьев						
Ширина венца шестерни/колеса, мм	60.00	60.00	0	Долбяк						
Степень точности по нормам плавности	7			Долбяк						
Степень точности по нормам контакта	7			Количество контактов зубьев за один оборот	1	1	1	1		
Наличие модификации головки зуба	Нет			Параметры нагружения и ресурса						
Отклонение положения контактных линий		0.000	1	Тип передачи	Нереверсив	Нереверсивная				
Межосевое расстояние, мм	1 1	249.987	12	Режимы нагружения Постоянный						
Диаметр вершин зубьев, мм	176.667	343.33	3	Показать режимых нагруже	ния			ų		
Характеристики уз	ng .		-	Коэффициент использования в течение года		1	.0	1		
Автоматическое определение Кнр и Крр				Коэффициент использования в течение суток		1	.0	1		
Territor suscess consult sectors	1	- Ô -		Требуемый ресурс, ч		10	00	3		
покозоть типовые схемы передоч	→ ÷	¢-§-x-§->		Неравномерность нагружения двигателя/ведомой маш	ины Шесте	рня	Кол	101		
Тереная схена забиатой перелами	3	LHE		Равномерно						
rentmen evenue sterioren nebetteran	2.1	1 1 8		Равнонарно						

Oil Database

			Tpar	нсмиссию	нные масла						
		Boaro M	ocen a 6ase: 145	Butter	но: 145	Homep n	озныни в списка: 136				
Торговая марка		Производитель			Обозначение	e no SAE	Обозначение по ГОСТ 17479.2-8	5 Обозначение по	АРІ Кинемати		
Texaco Geartex EP-A, SAE 85W	/-90	-			85W-90			GL-4			
Esso Gear Oil GX-D, SAE 85W-	90		- 85W			-90	2	GL-5			
Esso Gear Oil GP-D, SAE 85W-		Подря	ofman am	формация		6	GL-4				
ТНК Транс Гипоид			ополнительная инф	ормация		-	Температура	6L-5			
Hessol Hypoid-Getriebeoel EP.	-	Изготавливается на основе экстрактов остаточного и дис *					дшки, С, не менее: 185	GL-5			
Esso Getriebecel LSA						Заст	ызания, С, не выше: -18	GL-5			
ТАД-17и	0						Смазывающие свойства на ЧШМ	6L-5			
Mobilube HD, SAE 85W-90						Инда	ию задира, Из, Н, не менее: 570	0 GL-5			
Neste Hypoidi MP, SAE 90				_		+ Harp	узка сваривания, Рс, Н, не менее:	- GL-5			
тэп-15	Торговал марна		тэп-15				узка заедания, Рз. Н. не менее:	- GL-2			
Hessol Mehrzweck-Getriebecel,	Производитель					Диа	Диаматр пятна износа, мм: 0,55 GL-4				
Castrol HYPOY LS	0601	начения Вазность					Дополнительные параметры				
Castrol EPX, SAE 90	SAE:	-00: TM-2-18	Кинематическая, мм2/с при 30 С. Кинематическая, мм2/с при 100 С: Диномическая, Па [*] с, при нижой темпес			18	Кислотное число, мг КОН/г, не б	SO GL-5			
Hessol Hypoid-Getriebeoel EP.	APT:	(1.2					-	GL-5			
Motul 90 PA		96-2	при -15 С 200				Примечание	GL-4, GL-5	5		
Shell Spirax AX Oils, SAE 90	Macco		Индеко влакости, не менее:			÷	Топлива, смазочные материалы,	TE GL- 5			
British Petroleum Energear Hypo	Воды, %, не б	олее: следы	Механических при	месей, 9	, не более:	0,03	1	+ GL-5			
Teboil Hypoid, SAE 90	-							GL-5			
ТАП-158					90	0	TM-3-18	GL-3			
•0											
		2			6 22		j ij 🚺				

Glossary of Glossaries



Types of developed gear units

