

**FAG**



## **Сферические роликоподшипники FAG со встроенными уплотнениями**

Экономичное и экологичное решение

**SCHAEFFLER GRUPPE**  
INDUSTRIE

## Применение

Значительную часть подшипников, применяемых в машинах непрерывного литья заготовок, составляют сферические роликоподшипники. Смазывание, как правило, производится консистентной смазкой. При последовательном смазывании большого числа опор расход смазки весьма значителен по причине высокой себестоимости и экологических требований, поэтому одной из основных задач производителя МНЛЗ является снижение расхода смазки.

Практика показывает, что сферические роликоподшипники с уплотнениями – это великолепное решение для снижения расхода смазки.

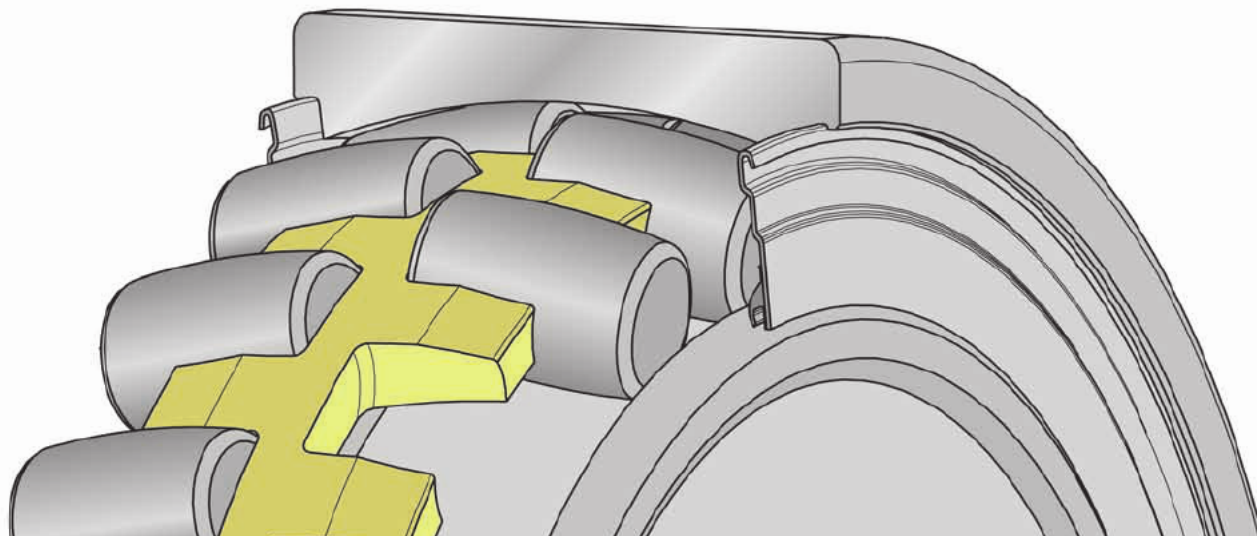
При их использовании расход смазки снижается до 80% по сравнению с открытыми подшипниками.

Адаптированные сферические роликоподшипники с уплотнениями также подходят для применения в насосах, редукторах и подъемно-транспортном оборудовании.

## Конструктивные особенности нового исполнения сферических роликоподшипников с уплотнениями:

- основные размеры, соответствующие размерам открытого подшипника, обеспечивают взаимозаменяемость
- грузоподъемность большинства подшипников с уплотнениями сопоставима с грузоподъемностью открытых подшипников с металлическим сепаратором
- исполнение E, т. е. внутреннее кольцо без среднего бортика
- наличие массивного латунного или стального сепаратора
- стабильность геометрических размеров при температуре до 200 °С
- смазаны высококачественной консистентной смазкой FAG (DIN 51502 KP2R-30) для интервала температур -35...+180 °С
- радиальный зазор группы С4

## Подшипники FAG со встроенными уплотнениями для МНЛЗ



- контактные уплотнения из фторкаучука для интервала температур -30...+180 °С. При более высоких температурах (до +200 °С) срок службы уплотнений снижается
- компенсация угловых перекосов до 0,5° от среднего положения
- возможно специальное исполнение со смазочной канавкой и тремя смазочными отверстиями на наружном кольце (дополнительное обозначение подшипника H40F)

*Указания по безопасности: фирма FAG использует фторсодержащие материалы для уплотнений (FKM, FPM, Viton®).*

*Данные высокоэффективные материалы могут выделять вредные для здоровья газы и пары при температуре выше +300 °С. Такое может произойти, например, при демонтаже подшипника при помощи сварочной горелки. В таких случаях придерживайтесь спецификации по безопасности; ее Вы можете получить по запросу.*

## Производственная программа

В производственную программу FAG входят сферические роликоподшипники FAG с уплотнениями с диаметром отверстия от 40 до 200 мм.

Сроки поставки этих подшипников мы сообщаем по запросу.

## Динамическая эквивалентная нагрузка

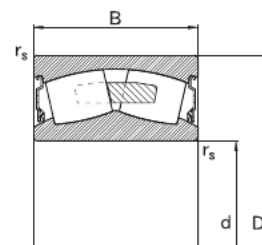
$$P = F_r + Y_1 \cdot F_a \quad [\text{кН}] \quad \text{для } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,67 \cdot F_r + Y_2 \cdot F_a \quad [\text{кН}] \quad \text{для } F_a/F_r > e$$

## Статическая эквивалентная нагрузка

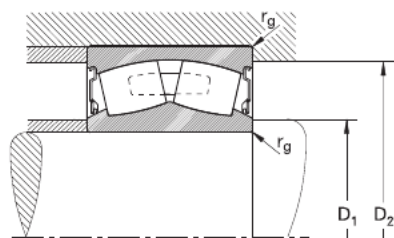
$$P_0 = F_r + Y_0 \cdot F_a \quad [\text{кН}]$$

# Сферические роликоподшипники со встроенными уплотнениями



Габаритные размеры				Грузо- подъемность динамич. $C_r$	Коэффициент			статич. $C_{0r}$	$Y_0$	Вес $m$ ≈ кг
d	D	B	$r_{s \min}$		e	$Y_1$	$Y_2$			
мм				кН				кН		
<b>40</b>	80	28	1,1	88	0,28	2,41	3,59	95	2,35	0,62
<b>45</b>	85	28	1,1	93	0,26	2,62	3,9	106	2,56	0,69
<b>50</b>	90	28	1,1	98	0,24	2,81	4,19	114	2,75	0,72
<b>55</b>	100	31	1,5	120	0,23	2,92	4,35	146	2,86	1,03
<b>60</b>	110	34	1,5	143	0,24	2,84	4,23	166	2,78	1,32
<b>65</b>	120	38	1,5	173	0,24	2,81	4,19	208	2,75	1,8
<b>70</b>	125	38	1,5	173	0,23	2,95	4,4	228	2,89	1,85
<b>70</b>	150	51	2,1	305	0,29	2,32	3,45	345	2,26	4,2
<b>75</b>	130	38	1,5	183	0,22	3,1	4,62	236	3,03	2
<b>80</b>	140	40	2	212	0,22	3,14	4,67	270	3,07	2,43
<b>85</b>	150	44	2	260	0,22	3,04	4,53	325	2,97	3,05
<b>90</b>	150	72	2,5 <sup>1)</sup>	390	0,43	1,59	2,36	600	1,55	5,5
<b>90</b>	160	48	2	285	0,23	2,9	4,31	360	2,83	3,9
<b>90</b>	160	52,4	2	325	0,26	2,55	3,8	425	2,5	4,4
<b>100</b>	150	50	2	255	0,26	2,6	3,87	430	2,54	3,1
<b>100</b>	165	52	2	335	0,26	2,62	3,9	480	2,56	4,2
<b>100</b>	170	65		415	0,32	2,09	3,11	655	2,04	6,1
<b>100</b>	180	60,3	2,1	405	0,24	2,84	4,23	550	2,78	7,2
<b>100</b>	180	55	2,1	360	0,28	2,43	3,61	465	2,37	5,74
<b>110</b>	170	45	2	275	0,20	3,31	4,92	440	3,23	3,7
<b>110</b>	170	60	2	355	0,28	2,39	3,56	600	2,34	5
<b>110</b>	180	69	2	450	0,33	2,06	3,06	680	2,01	7
<b>110</b>	200	62	2,1	455	0,25	2,71	4,04	585	2,65	8
<b>120</b>	180	46	2	300	0,28	2,43	3,61	450	2,37	4
<b>120</b>	180	60	2	400	0,28	2,39	3,56	695	2,34	5,4
<b>130</b>	200	52	2	390	0,20	3,46	5,15	600	3,38	5,75
<b>130</b>	200	69	2	480	0,29	2,3	3,42	850	2,25	7,9
<b>130</b>	210	80	2	600	0,32	2,09	3,11	1000	2,04	10,8
<b>140</b>	210	69	2	520	0,27	2,49	3,71	915	2,43	8,2
<b>140</b>	225	85	2,1	655	0,32	2,09	3,11	1140	2,04	12,7
<b>150</b>	225	75	2,1	600	0,27	2,49	3,71	1060	2,43	10,3
<b>150</b>	250	100	2,1	880	0,35	1,95	2,9	1530	1,91	20
<b>160</b>	240	80	2,1	655	0,28	2,45	3,64	1200	2,39	12,7
<b>160</b>	270	86	2,1	865	0,25	2,67	3,97	1290	2,61	19,4
<b>170</b>	260	90	2,1	830	0,18	3,66	5,46	1460	3,58	15,5
<b>170</b>	280	109	2,1	1040	0,34	1,99	2,96	1800	1,94	26,3
<b>180</b>	280	100	2,1	965	0,29	2,33	3,47	1730	2,28	22,8
<b>190</b>	290	75	2,1	800	0,2	3,46	5,15	1270	3,38	17,2
<b>200</b>	310	109	3	1180	0,29	2,33	3,47	2240	2,28	30,5
<b>200</b>	340	140	3	1660	0,37	1,83	2,72	2900	1,79	52,5

<sup>1)</sup> Наименьший предельный размер координаты фаски внутреннего кольца  $r_{s \min} = 0,6$  мм.



Условное обозначение Подшипник с уплотнениями	Предельная частота вращения <sup>3)</sup>	Монтажные размеры			Условное обозначение Открытый подшипник	Габаритные размеры		
		D <sub>1</sub> min мм	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max		FAG	d мм	D
<b>803019</b>	2400	47	73	1	<b>22208</b>	40	80	23
<b>803020</b>	2400	52	78	1	<b>22209</b>	45	85	23
<b>803021</b>	2200	57	83	1	<b>22210</b>	50	90	23
<b>803022</b>	1900	64	91	1,5	<b>22211</b>	55	100	25
<b>803023</b>	1700	69	101	1,5	<b>22212</b>	60	110	28
<b>803024</b>	1500	74	111	1,5	<b>22213</b>	65	120	31
<b>803014</b>	1400	79	116	1,5	<b>22214</b>	70	125	31
<b>803030</b>	1000	82	138	2,1	<b>22314</b>	70	150	51
<b>803025</b>	1400	84	121	1,5	<b>22215</b>	75	130	31
<b>803026</b>	1300	91	129	2	<b>22216</b>	80	140	33
<b>803015</b>	1200	96	139	2	<b>22217</b>	85	150	36
<b>803007</b>	750	96	138	2 <sup>2)</sup>	<b>541019</b>	90	150	72
<b>803027</b>	1000	101	149	2	<b>22218</b>	90	160	40
<b>803031</b>	950	101	149	2	<b>23218</b>	90	160	52,4
<b>803041</b>	1200	107	143	1,5	<b>24020</b>	100	150	50
<b>803000</b>	900	111	154	2	<b>23120</b>	100	165	47
<b>803008</b>	700	111	156	2	<b>533653</b>	100	170	65
<b>803032</b>	750	112	168	2,1	<b>23220</b>	100	180	60,3
<b>803028</b>	900	112	168	2	<b>22220</b>	100	180	46
<b>803013</b>	950	119	161	2	<b>23022</b>	110	170	45
<b>803033</b>	800	119	161	2	<b>24022</b>	110	170	60
<b>803004</b>	750	121	169	2	<b>24122</b>	110	180	69
<b>803029</b>	800	122	188	2,1	<b>22222</b>	110	200	53
<b>803034</b>	950	129	171	2	<b>23024</b>	120	180	46
<b>803001</b>	750	129	171	2	<b>24024</b>	120	180	60
<b>803045</b>	900	139	191	2	<b>23026</b>	130	200	52
<b>803002</b>	630	139	191	2,1	<b>24026</b>	130	200	69
<b>803005</b>	530	141	199	2	<b>24126</b>	130	210	80
<b>803003</b>	670	149	201	2	<b>24028</b>	140	210	69
<b>803006</b>	530	152	213	2,1	<b>24128</b>	140	225	85
<b>803035</b>	630	160	215	2,1	<b>24030</b>	150	225	75
<b>803036</b>	400	162	238	2,1	<b>24130</b>	150	250	100
<b>803012</b>	560	170	230	2,1	<b>24032</b>	160	240	80
<b>803010</b>	560	172	258	2,1	<b>23132</b>	160	270	86
<b>803037</b>	530	180	250	2,1	<b>24034</b>	170	260	90
<b>803038</b>	380	182	268	2,1	<b>24134</b>	170	280	109
<b>803011</b>	450	190	270	2,1	<b>24036</b>	180	280	100
<b>803039</b>	600	200	280	2,1	<b>23038</b>	190	290	75
<b>803044</b>	400	210	300	2,1	<b>24040</b>	200	310	109
<b>803040</b>	280	215	325	2,5	<b>24140</b>	200	340	140

<sup>2)</sup> Наибольший размер радиуса галтеля вала  $r_{gmax} = 0,6$  мм.

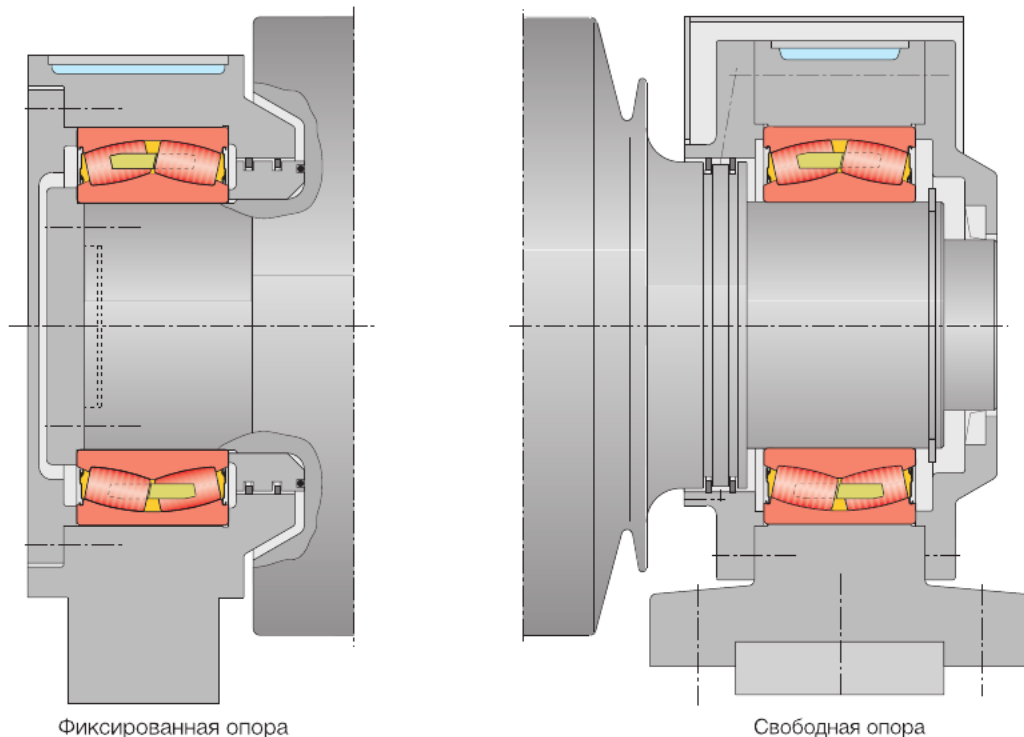
<sup>3)</sup> При достижении предельной частоты вращения, указанной в таблице, и, принимая во внимание имеющиеся производственные условия, сферические роликоподшипники с уплотнениями необходимо смазывать в процессе эксплуатации.

В таких случаях подшипники заказываются в специальном исполнении с дополнительным обозначением H40F.

# Примеры компоновки подшипникового узла

## Экономический эффект от использования подшипника с уплотнениями и закладной смазкой

Применение в МНЛЗ



### Экономический эффект от использования подшипника

Следующее сравнение иллюстрирует экономический эффект от применения в МНЛЗ сферического роликоподшипника с уплотнениями вместо открытого подшипника.

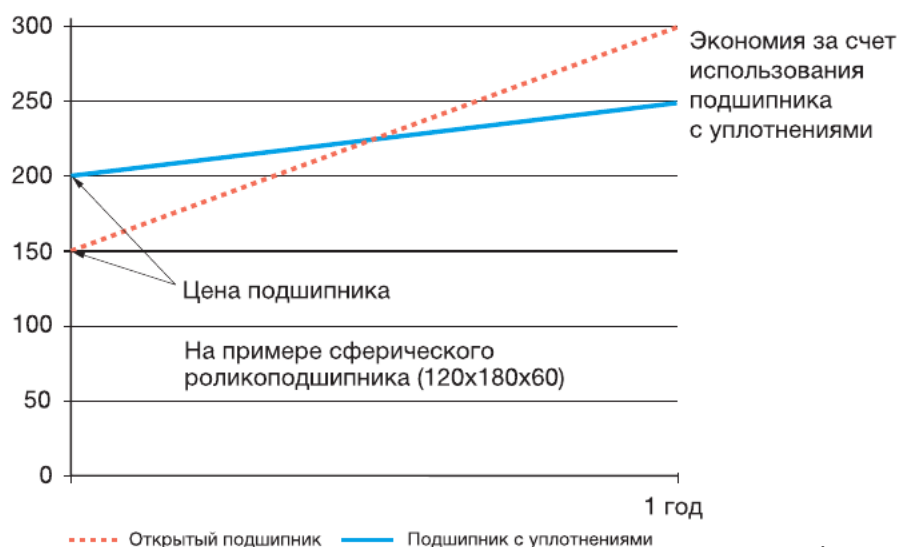
В данных выкладках учитывалась стоимость смазки для смазывания открытого подшипника, запорной смазки узла подшипника с уплотнениями (1,5 €/кг), а также расходы (та же стоимость) по утилизации и удалению смазки из контура системы охлаждения.

На этапе конструирования следует учесть, что при использовании подшипников с уплотнениями с закладной смазкой отпадает необходимость применения насосов и каналов для подвода смазки, что снижает себестоимость конструкции.

Как правило, срок службы подшипника с уплотнениями существенно выше срока службы открытого подшипника. Таким образом, несколько более высокая цена подшипника окупится очень быстро.

### Сравнение затрат для открытого подшипника и для подшипника с уплотнениями

Затраты (€)



## ООО «Шэффлер Руссланд»

Москва (Россия)  
Телефон: +7 (495) 737-76-60  
Факс: +7 (495) 737-76-53  
inarusia@col.ru  
fagmoskau@col.ru  
www.schaefflerrussland.ru

Представительство в Санкт-Петербурге (Россия)  
Телефон: +7 (812) 325-22-92, 572-15-79  
Факс: +7 (812) 325-22-93  
info@schaeffler.spb.ru  
www.schaefflerrussland.ru

Представительство Schaeffler KG в Минске  
(Республика Беларусь)  
Телефон: +375 (17) 256-30-02  
Факс: +375 (17) 256-30-04  
fagminsk@mail.bn.by

Представительство Schaeffler KG в Киеве (Украина)  
Телефон: +38 (044) 593-02-81  
Факс: +38 (044) 593-02-83  
fag@fag.kiev.ua

Schaeffler KG Buro Baltikum (Латвия)  
Телефон: +371 706-37-95  
Факс: +371 706-37-96  
info@ina.lv

### Schaeffler KG

Georg-Schafer-Strasse 30  
97421 Schweinfurt  
Internet: www.fag.de  
E-mail: faginfo@schaeffler.com  
In Deutschland:  
Telefon: 0180 5003872  
Telefax: 0180 5003873  
Aus anderen Landern:  
Telefon: +49 9721 91-0  
Telefax: +49 9721 91-3435

Данная брошюра была тщательно составлена и проверена на наличие ошибок. Все же мы не несем ответственность за возможные опечатки или неполноту информации. Мы оставляем за собой право внесения изменений, обусловленных техническим прогрессом.

© Schaeffler KG. Март 2007  
Перепечатка, в том числе частичная, только с нашего согласия.