

## Расчет гидроцилиндров конструктивного ряда CDH1 / CGH1 на продольный изгиб

Допустимую длину хода для груза, перемещаемого на шарнирах, и при 3,5-кратной защите против продольного изгиба следует извлечь из соответствующей таблицы. Если положение при монтаже цилиндра отличается, допустимую длину хода следует интерполировать. Допустимая длина хода при неперемещаемом грузе по запросу.

Расчет продольного изгиба производится с помощью следующих формул:

### 1. Расчет по Эйлеру

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{\nu \cdot L_K^2} \text{ если } \lambda > \lambda_g$$

### 2. Расчет по Тетмайеру

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi (335 - 0,62 \cdot \lambda)}{4 \cdot \nu} \text{ если } \lambda \leq \lambda_g$$

### Пояснение:

$E$  = модуль продольной упругости в Н/мм<sup>2</sup>  
 = 2,1 × 10<sup>5</sup> для стали

$I$  = момент инерции площадей в мм<sup>4</sup>  
 для круглого сечения  $= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$

$\nu$  = 3,5 (коэффициент прочности)

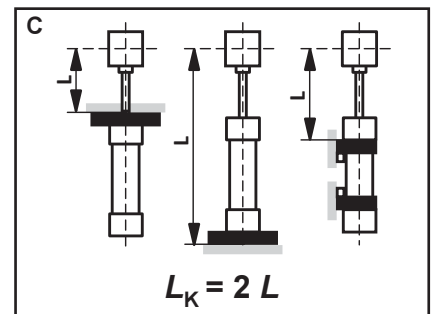
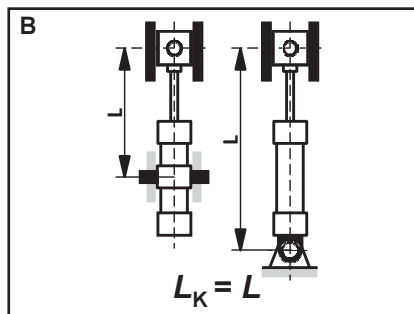
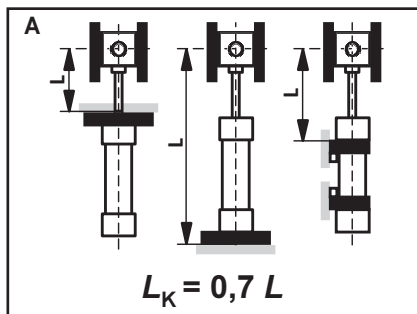
$L_K$  = свободная длина при продольном изгибе в мм (зависит от вида крепления см. чертежи А, В, С)

$d$  = Ø штока в мм

$\lambda$  = коэффициент утолщения  $\lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{0,8 \cdot R_e}}$

$R_e$  = предел растяжения материала штока

Влияние вида крепления на свободную длину при продольном изгибе:



## Допустимая длина хода (номинальные размеры в мм)

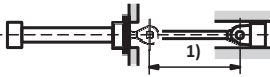
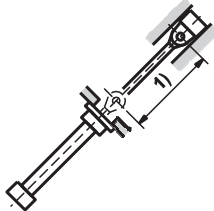

### Вид крепления CDH1: MP3, MP5

AL Ø	MM Ø	допустимая длина хода при									макс. поставляемая длина хода	Положение при монтаже	
		100 бар			160 бар			250 бар					
		0°	45°	90°	0°	45°	90°	0°	45°	90°			
40	22	195	200	215	130	135	140	40	45	55	2000		
	28	385	400	445	295	300	320	215	220	225			
	50	28	285	295	310	205	210	215	120	130			135
50	36	535	555	625	425	430	460	320	325	335	2000		
	63	36	390	400	440	290	295	305	200	205			210
	45	655	685	790	530	545	585	410	415	430			
80	45	500	515	560	375	385	400	240	260	280	3000		
	56	815	850	980	665	680	735	520	525	545			
	100	56	610	630	705	470	480	505	280	295			355
100	70	985	1030	1240	820	845	930	650	660	695	3000		
	125	70	770	800	900	600	615	650	360	380			465
	90	1295	1360	1670	1095	1130	1265	885	900	955			
140	90	1145	1200	1430	945	970	1070	740	755	790	3000		
	100	1400	1475	1840	1190	1230	1390	965	985	1050			
	160	100	1230	1285	1530	1010	1040	1140	790	800			840
180	110	1305	1365	1630	1065	1095	1200	825	840	880	3000		
	125	1675	1765	2210	1420	1470	1670	1150	1175	1260			
	200	125	1500	1580	1930	1240	1290	1430	985	1005			1060
200	140	1865	1965	2520	1590	1660	1910	1305	1340	1440	3000		
	220	140	1620	1710	2180	1360	1415	1630	1090	1120			1200
	160	2075	2200	3000	1810	1890	2280	1510	1560	1730			
250	160	1885	1990	2570	1600	1670	1930	1300	1330	1440	6000		
	180	2330	2475	3370	2040	2135	2570	1710	1770	1960			
	280	180	2075	2200	2900	1775	1880	2170	1450	1490			1620
280	200	2510	2670	3700	2200	2310	2820	1850	1920	2140	6000		
	200	2170	2300	3070	1850	1940	2290	1500	1550	1700			
	220	2590	2760	3850	2260	2380	2920	1890	1960	2200			

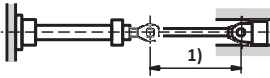
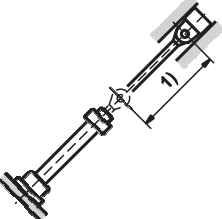
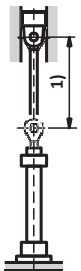
1) доп. длина хода

### Допустимая длина хода (номинальные размеры в мм)

Вид крепления CDH1: MF3

AL Ø	MM Ø	допустимая длина хода при									макс. поставляемая длина хода	Положение при монтаже							
		100 бар			160 бар			250 бар											
		0°	45°	90°	0°	45°	90°	0°	45°	90°									
40	22	895	915	980	730	735	760	440	450	510	2000	0° 							
	28	1400	1415	1630	1180	1205	1275	970	980	1010									
50	28	1180	1200	1280	955	965	995	700	730	780			3000	45° 					
	36	1785	1855	2160	1530	1570	1695	1275	1290	1340									
63	36	1520	1560	1690	1250	1270	1315	1010	1015	1035		6000			90° 				
	45	2000	2000	2000	1875	1925	2000	1570	1595	1670									
80	45	1855	1905	2000	1540	1560	1630	1140	1180	1280						6000	1) доп. длина хода		
	56	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1910	1940	2000									
100	56	2250	2320	2500	1880	1910	2010	1300	1360	1580				6000					
	70	3000	3000	3000	2770	2860	3000	2360	2400	2550									
125	70	2760	2860	3000	2330	2375	2520	1580	1680	1990					6000				
	90	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000									
140	90	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2770	2820	2980	6000								
	100	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000									
160	100	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2980	3000	3000			6000						
	110	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000									
180	110	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000		6000							
	125	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000									
200	125	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000						6000			
	140	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000									
220	140	5400	5680	6000	4800	4980	5780	4120	4220	4560				6000					
	160	6000	6000	6000	5820	6000	6000	5150	5330	6000									
250	160	6000	6000	6000	5450	5660	6000	4720	4840	5290					6000				
	180	6000	6000	6000	6000	6000	6000	5730	5920	6000									
280	180	6000	6000	6000	6000	6000	6000	5270	5420	5970	6000								
	200	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000									
320	200	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000			6000						
	220	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000									

Вид крепления CDH1: MF4

AL Ø	MM Ø	допустимая длина хода при									макс. поставляемая длина хода	Положение при монтаже							
		100 бар			160 бар			250 бар											
		0°	45°	90°	0°	45°	90°	0°	45°	90°									
40	22	325	340	370	245	250	260	105	110	140	2000	0° 							
	28	565	590	695	465	475	520	365	370	385									
50	28	455	470	515	350	360	375	220	230	265			3000	45° 					
	36	770	805	960	640	660	725	515	525	550									
63	36	600	620	710	475	490	520	350	370	380		6000			90° 				
	45	930	975	1210	790	820	920	645	660	700									
80	45	760	785	895	610	625	670	395	420	495						6000			
	56	1150	1210	1495	985	1020	1145	810	825	875									
100	56	905	945	1120	745	765	835	420	460	620				6000					
	70	1370	1445	1880	1190	1235	1440	995	1020	1100									
125	70	1175	1225	1460	980	1010	1105	580	620	835					6000				
	90	1815	1920	2560	1600	1670	1980	1365	1400	1540									
140	90	1600	1695	2190	1390	1440	1670	1150	1180	1275	6000								
	100	1915	2030	2770	1695	1770	2130	1440	1490	1650									
160	100	1730	1825	2350	1490	1550	1790	1235	1265	1365			6000						
	110	2030	2155	2910	1790	1870	2240	1520	1565	1720									
180	110	1850	1950	2510	1590	1655	1900	1310	1340	1450		6000							
	125	2295	2440	3000	2030	2130	2570	1730	1785	1980									
200	125	2110	2230	2270	1835	1910	2250	1530	1575	1720						6000			
	140	2540	2700	3000	2265	2380	2930	1945	2010	2260									
220	140	2250	2400	3350	1990	2090	2550	1685	1740	1950				6000					
	160	2800	2990	4500	2530	2680	3480	2220	2310	2700									
250	160	2615	2780	3900	2320	2435	3000	1980	2050	2300					6000				
	180	3140	3360	5050	2850	3010	3910	2500	2610	3050									
280	180	2850	3050	4400	2550	2680	3370	2190	2270	2600	6000								
	200	3370	3610	5550	3070	3250	4300	2700	2820	3330									
320	200	3000	3210	4700	2680	2830	3590	2100	2390	2750			6000						
	220	3500	3750	5800	3180	3370	4480	2790	2920	3460									

**Допустимая длина хода (номинальные размеры в мм)**

**Вид крепления CDH1: МТ4 поворотные цапфы в середине цилиндра**

AL Ø	MM Ø	допустимая длина хода при									макс. поставляемая длина хода	Положение при монтаже
		100 бар			160 бар			250 бар				
		0°	45°	90°	0°	45°	90°	0°	45°	90°		
40	22	340	345	365	250	255	260	130	135	145	2000	0° 
	28	590	605	665	470	480	500	365	370	375		
	50	28	460	470	495	350	355	365	245	250		
36		790	815	910	645	655	690	510	515	525		
63		36	610	625	675	475	485	500	360	365		370
	45	965	1000	1140	800	815	870	635	645	665		
	80	45	770	790	850	605	615	635	440	455		475
56		1190	1235	1410	990	1010	1080	795	805	830		
100		56	930	955	1060	745	755	795	490	510		595
	70	1430	1490	1770	1210	1240	1360	985	1000	1045		
	125	70	1185	1225	1360	960	980	1030	640	670		780
90		1885	1970	2390	1620	1665	1850	1340	1360	1430		
140		90	1675	1710	2060	1410	1415	1575	1140	1155	1205	
	100	2020	2115	2610	1735	1790	2010	1440	1465	1555		
	160	100	1805	1880	2210	1510	1550	1680	1215	1230	1285	
110		2140	2240	2740	1830	1885	2100	1505	1535	1620		
180		110	1925	2005	2360	1605	1650	1790	1290	1310	1360	
	125	2420	2540	3000	2080	2150	2420	1720	1755	1865		
	200	125	2130	2230	2690	1790	1840	2040	1440	1465	1540	
140		2610	2750	3000	2250	2330	2670	1865	1910	2050		
220		140	2490	2510	3150	2050	2120	2400	1685	1720	1835	
	160	3000	3170	4230	2640	2750	3260	2240	2310	2530		
	250	160	2750	2900	3660	2380	2460	2810	1970	2020	2160	
180		3350	3540	4750	2960	3090	3670	2520	2600	2850		
280		180	3040	3210	4140	2640	2750	3170	2210	2260	2440	
	200	3620	3840	5210	3210	3360	4040	2750	2830	3140		
	320	200	3210	3390	4410	2790	2900	3380	2320	2380	2580	
220		3770	4000	5450	3340	3490	4200	2850	2930	3250		

**Вид крепления CDH1: MS2**

AL Ø	MM Ø	допустимая длина хода при									макс. поставляемая длина хода	Положение при монтаже
		100 бар			160 бар			250 бар				
		0°	45°	90°	0°	45°	90°	0°	45°	90°		
40	22	825	840	885	645	650	665	370	375	410	2000	0° 
	28	1305	1350	1535	1085	1110	1180	875	885	910		
50	28	1075	1100	1175	855	865	890	610	625	675		
	36	1680	1750	2000	1430	1465	1590	1175	1190	1240		
63	36	1405	1440	1570	1135	1155	1200	895	900	1055		
	45	2000	2000	2000	1760	1810	1990	1460	1480	1555		
80	45	1730	1780	1960	1410	1435	1500	1000	1050	1155		
	56	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1785	1820	1920		
100	56	2110	2180	2440	1740	1770	1870	1140	1220	1440		
	70	3000	3000	3000	2620	2710	3000	2210	2260	2400		
125	70	2600	2695	3000	2170	2210	2360	1400	1480	1820		
	90	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2890	2970	3000		
140	90	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2585	2635	2800		
	100	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000		
160	100	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2760	2810	2990		
	110	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000		
180	110	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2940	3000	3000		
	125	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000		
200	125	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000		
	140	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000		
220	140	5090	5370	6000	4490	4670	5470	3820	3910	4260		
	160	6000	6000	6000	5510	5800	6000	4850	5020	5750		
250	160	5790	6000	6000	5150	5370	6000	4420	4540	4990		
	180	6000	6000	6000	6000	6000	6000	5420	5630	6000		
280	180	6000	6000	6000	5700	5960	6000	4930	5070	5630		
	200	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000		
320	200	6000	6000	6000	6000	6000	6000	5200	5400	6000		
	220	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000		

