

 **Компания Glasstools**
Россия, 109428, Москва,
Рязанский проспект, 8 А
☎ +7 495 737-56-42
☎ +7 495 737-56-43
sales@glasstools.ru www.glasstools.ru



Отчет об испытаниях

присосок производства фирмы Pannoke Flachglastechnik GmbH
на усилие отрыва при работе в условиях отрицательных температур

Технический университет г. Киль (Германия)
Под руководством проф., д.т.н. Михаэля Клаузнера

 **Компания Glasstools**
Россия, 109428, Москва,
Рязанский проспект, 8 А

☎ +7 495 737-56-42
☎ +7 495 737-56-43

sales@glasstools.ru www.glasstools.ru

**Pannkoke**
Flachglastechnik GmbH

Проведение испытаний

Присоска крепится на стекло под давлением 0,6 бара. К присоске прикрепляется гидроцилиндр, усилие отрыва фиксируется в измерительной ячейке и регистрируется на измерительном мосту. Снимают максимальное значение усилия отрыва. Измерительный прибор установлен в холодильнике. Для присосок и измерительного прибора задают температуру испытаний, все присоски находятся в шкафу-холодильнике. Для присосок «388-2003» (самая последняя разработка сорта резины фирмы Pannkoke) задается 6 температур от -30.8°C до -5.5°C . Контроль температур осуществляется в 2-х измерительных точках:

- Непосредственно на присосках
- Через датчик Pt-100 для измерения температуры воздуха

Для равномерного распределения температур в холодильник помещена часть радиального вентилятора. Во время испытания холодильник закрыт.



На фото испытание присосок при низких температурах

 **Компания Glasstools**
Россия, 109428, Москва,
Рязанский проспект, 8 А

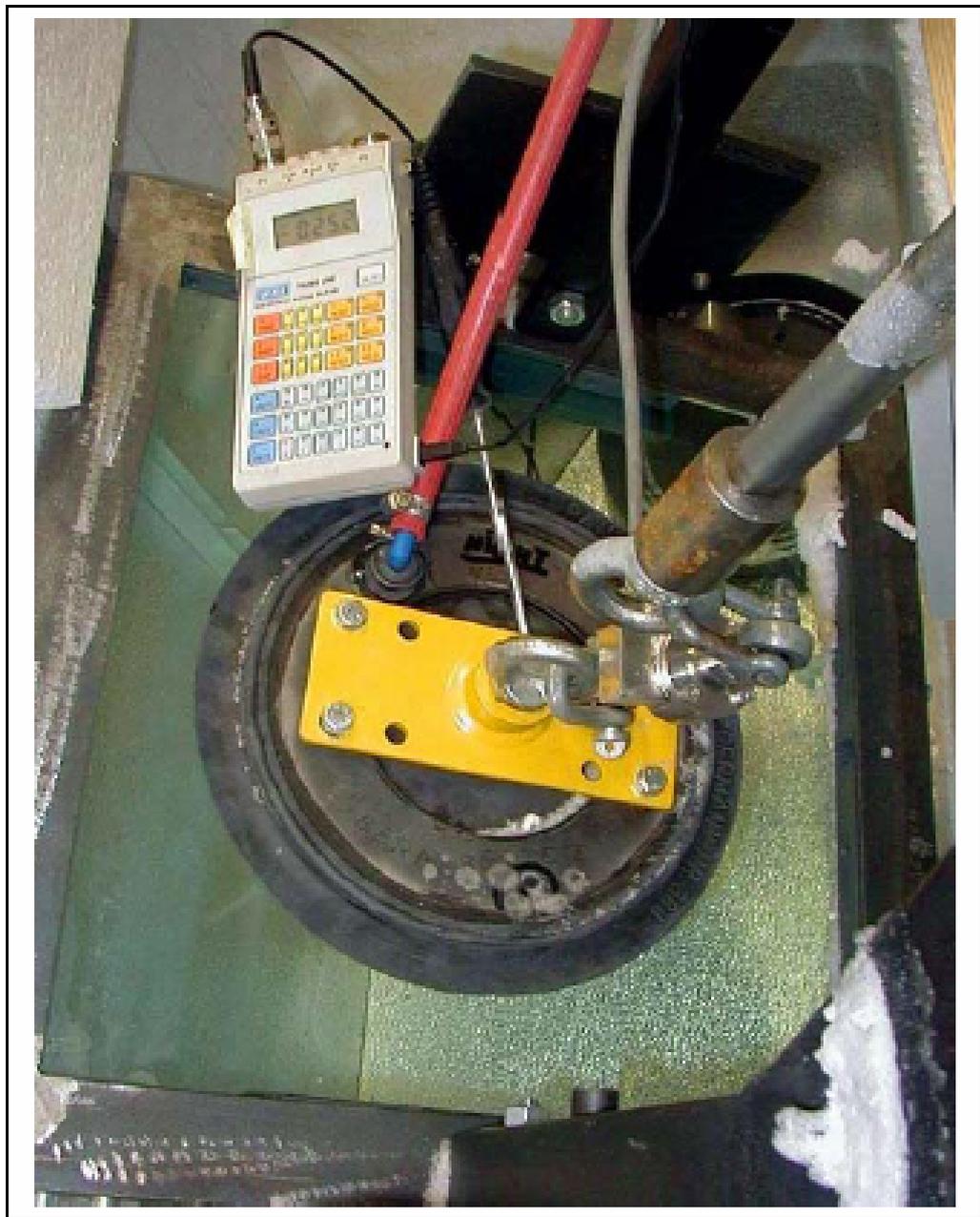
☎ +7 495 737-56-42
☎ +7 495 737-56-43

sales@glasstools.ru www.glasstools.ru

Pannkoke
Flachglastechnik GmbH

Результаты

При -31.6°C присоска сохранила эластичность, герметичность не была нарушена. Коэффициент трения резины по льду показан под показателем соединения присоски/сухого стекла. Сила растяжения 2800 Н почти не зависит от температуры при вертикальном движении.



На фото присоска «388-2003» при движении перпендикулярно стеклу

 **Компания Glasstools**
Россия, 109428, Москва,
Рязанский проспект, 8 А

☎ +7 495 737-56-42
☎ +7 495 737-56-43

sales@glasstools.ru www.glasstools.ru

Pannkoke
Flachglastechnik GmbH

При параллельном движении происходит снижение силы растяжения с 3119 Н до 1185 Н при понижении температуры от $-10,9^{\circ}\text{C}$ до $-29,8^{\circ}\text{C}$. Данные измерений при параллельном движении сильно зависят от типа поверхности (чистая, сухая, покрытая льдом) и скорости перемещения.



На фото присоска «388-2003» при параллельном движении
Внизу края присоски подминаются



Компания Glasstools
 Россия, 109428, Москва,
 Рязанский проспект, 8 А
 ☎ +7 495 737-56-42
 ☎ +7 495 737-56-43
sales@glasstools.ru www.glasstools.ru



Результаты измерений

Направление движения: перпендикулярно стеклу

Разряжение: -0,6 бар

Средняя скорость: 3,6 мм/с

Температура испытаний, °С	Усилие отрыва, Н	Температура испытаний, °С	Усилие отрыва, Н
-31,6	2856,0	-24,5	2735,0
-31,1	2773,0	-25,2	2798,0
-30,1	2955,0	-26,3	2867,0
-30,6	2906,0	-26,0	2783,0
-30,6	2781,0	-25,5	2708,0
-30,8	2856,0	-26,0	2957,0
-30,8 (средняя)	2854,5	-25,6 (средняя)	2808,0

Температура испытаний, °С	Усилие отрыва, Н	Температура испытаний, °С	Усилие отрыва, Н
-19,9	2962,0	-16,8	2853,0
-20,2	2991,0	-16,6	2804,0
-20,2	2971,0	-16,4	2871,0
-19,8	2957,0	-16,2	2863,0
-19,2	3190,0	-16,2	2817,0
-19,8	2997,0	-16,5	2817,0
-19,9 (средняя)	3011,3	-16,5 (средняя)	2837,5

Температура испытаний, °С	Усилие отрыва, Н	Температура испытаний, °С	Усилие отрыва, Н
-11,2	2967,0	-6,1	2791,0
-10,6	2699,0	-5,4	2703,0
-11,2	2719,0	-4,6	2756,0
-11,9	3004,0	-5,0	2784,0
-11,7	2961,0	-6,3	2779,0
-11,4	2871,0	-5,6	2748,0
-11,3 (средняя)	2870,2	-5,5 (средняя)	2760,2



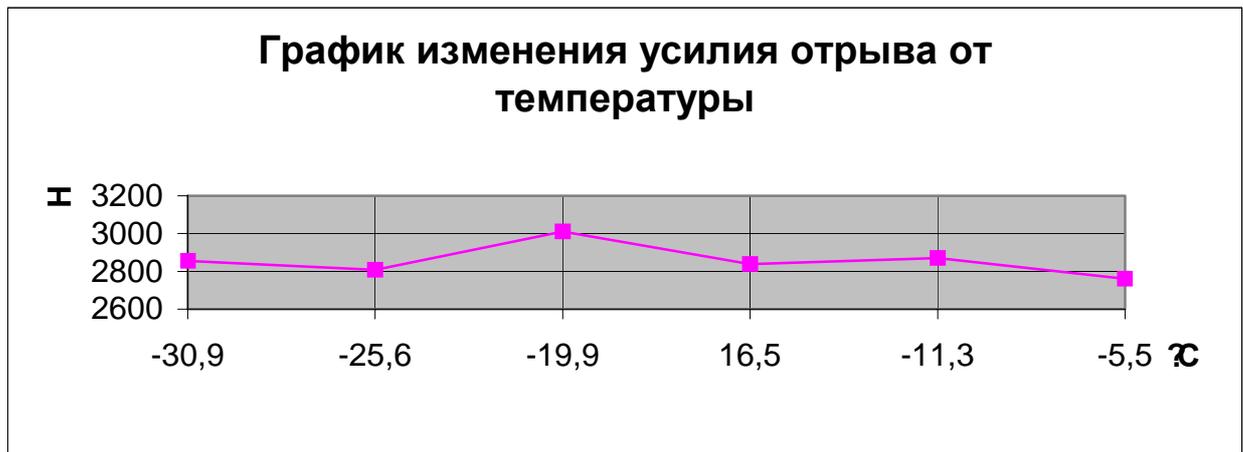
Компания Glasstools
 Россия, 109428, Москва,
 Рязанский проспект, 8 А
 ☎ +7 495 737-56-42
 ☎ +7 495 737-56-43
sales@glasstools.ru www.glasstools.ru



Направление движения: параллельно стеклу
 Разряжение: -0,6 бар
 Средняя скорость: 3,6 мм/с

Температура испытаний, °С	Усилие, Н	Температура испытаний, °С	Усилие, Н
		-29,9	902,0
-11,8	3016,0	-29,9	1284,0
-11,2	3227,0	-29,7	1271,0
-11,0	3269,0	-29,5	1165,0
-11,0	3208,0	-29,6	1288,0
-9,6	3245,0	-30,1	1221,0
-10,9 (средняя)	3119,2	-29,8 (средняя)	1188,5

При более медленном движении 0,3 мм/с начало сползания при 1970 Н
 На менее шершавой поверхности увеличивается коэффициент трения
 Чистая поверхность: 1067 Н





Компания Glasstools
Россия, 109428, Москва,
Рязанский проспект, 8 А

☎ +7 495 737-56-42
☎ +7 495 737-56-43

sales@glasstools.ru www.glasstools.ru



Резюме:

Последняя разработка фирмы Pannkoke – присоски 388-2003 – позволяют использовать рамы, оснащенные ими, без ограничений по грузоподъемности при температурах до $-10,4^{\circ}\text{C}$. При дальнейшем снижении температуры окружающей среды грузоподъемность снижается и уменьшается в два раза при -29°C . Сам материал присосок сохраняет свою эластичность вплоть до $-31,6^{\circ}\text{C}$.

Однако необходимо принимать во внимание, что все испытания проводились на стекле без загрязнений и плёнок, температура стекла и присосок были равны. В реальной жизни идеальные условия недостижимы, поэтому стоит применять дополнительные меры предосторожности при работе при пониженных температурах!