



Боросиликатные смотровые стекла

Рефлексионные смотровые стекла
Транспарантные смотровые стекла
Круглые смотровые стекла



Боросиликатные смотровые стекла

Исполнение длинное и круглое

Качество смотрового стекла зависит прежде всего от химического состава и механической прочности материала. При помощи анализа стекла, испытания в кислоте и щелочи гарантировано высокое качество смотровых стекол. Механическая прочность достигается за счет теплового преднапряжения.

Указатели уровня жидкости

Смотровое стекло является важнейшей частью указателя уровня.

Смотровые стекла «КЛИНГЕР» пригодны для использования в указателях уровня практически любых производителей.

Фирма «КЛИНГЕР» использует смотровые стекла только собственного производства. Для производства смотровых стекол «КЛИНГЕР» используется исключительно высококачественное боросиликатное стекло «extra hart», которое проходит сначала тепловую обработку. Смотровые стекла «КЛИНГЕР» обладают прекрасной механической прочностью и устойчивы к щелочи, кислоте и котельной воде (в указанных границах применения). Наш контроль качества проводит испытания только что вышедших с производства смотровых стекол на отсутствие примесей, на дефектность, точность и т.д. За счет этого гарантировано высокое качество наших смотровых стекол. Мы производим рефлексивные и прозрачные смотровые стекла по различным международным нормам.

Области применения:

- нефтепереработка
- нефтехимия
- фармацевтика
- химическая технология
- машиностроение, прежде всего котельные и цистерны
- пищевая промышленность
- водоснабжение
- целлюлозно-бумажная промышленность
- текстильная промышленность
- судостроение



Термически преднапряженные круглые и длинные смотровые стекла в поляризованном свете



Смотровые стекла «КЛИНГЕР»: прозрачные (вверху), рефлексивные (внизу)



Круглые смотровые стекла «КЛИНГЕР» из боросиликата «extra hart»

Рефлексионные и прозрачные смотровые стекла

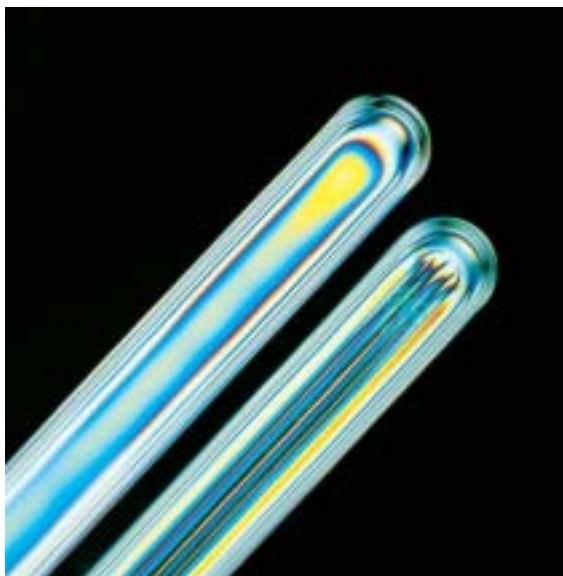
из боросиликатного стекла «extra hart», исполнение в длинной форме

Рефлексионные смотровые стекла

На смотровом стекле со стороны указателя уровня выдавлены насечки под углом 90°. За счет этого повышается износостойкость стекла. За счет так называемой «прессованной поверхности» достигается максимальная гладкость и твердость стекла, а также безупречная стойкость к проникновению котельной воды.

Области применения:

До 35 бар насыщенного пара рефлексионные смотровые стекла являются оптимальным решением. Они очень стойкие и обеспечивают четкое считывание показаний. Во всех других средах рефлексионные смотровые стекла применяются до 400 бар и температуры до 400 °С.



Транспарантное стекло (слева) и рефлексионное стекло (справа) в поляризованном свете

Транспарантные смотровые стекла

Транспарантные смотровые стекла «КЛИНГЕР» также изготавливаются из боросиликатного стекла «extra hart». Поверхность смотрового стекла гладко отшлифована и отполирована с обеих сторон, чтобы создать оптимальную прозрачность стекла.

Области применения:

При парах свыше 35 бар и в средах с высоким pH-содержанием прозрачные смотровые стекла должны быть защищены слюдяной пластиной со стороны канала, по которому протекает рабочая среда. Прозрачные смотровые стекла используются в основном в сильно загрязненных, вязких и едких средах. Они также используются во всех средах кроме пара до 340 бар и температуры 400 °С, учитывая при этом указанные ограничения.

Упаковка

Смотровые стекла упакованы отдельно в картонную коробку. Каждая упаковка содержит смотровое стекло, уплотнение и прокладку «КЛИНГЕР», что составляет готовый комплект.

Важное указание

При использовании стекол, слюдяных пластин, уплотнений и прокладок следует обратить



Комплект смотрового стекла «КЛИНГЕР» с уплотнением и прокладкой

внимание на то, что только оригинальные части «КЛИНГЕР» могут гарантировать безупречную эксплуатацию указателя уровня.

Нормы

Мы производим рефлексионные и прозрачные смотровые стекла стандартно по следующим нормам:

ÖNORM M 7354 (длинные смотровые стекла)
DIN 7081 (длинные смотровые стекла)
JIS B 8211 (Japanese Industrial Standard)
OMV-Spez. H 2009 (OMV-AG, Вена)

MIL-G-16356 D (US-Navy-Ships)
Esso Eng. Spec. 123 (Esso Research & Engineering Co. – New Jersey)
S. O. D. Spec. 123 (Standard Oil Development Company – New Jersey)
BS 3463 (British Standard Institution)

Контроль качества

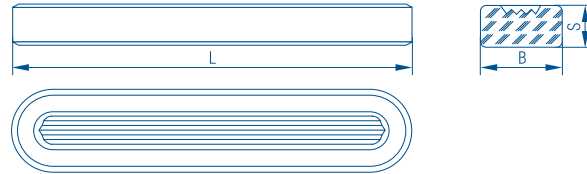
Рефлексионные и прозрачные смотровые стекла «КЛИНГЕР» подлежат строгому контролю качества, чтобы оптимально гарантировать точные размеры, устойчивость к напряжению, состав материала и прочность на изгиб.



Рефлексионные и транспарантные смотровые стекла

Технические характеристики

Рефлексионное смотровое стекло А, В, Н



Строительные размеры в мм

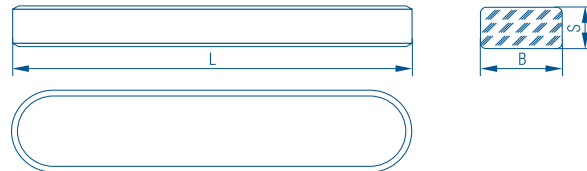
Размер	Тип А			Вес г/шт.	Тип В			Вес г/шт.	Тип Н			Вес г/шт.
	L	B	S		L	B	D		L	B	S	
0	–	–	–	–	95	34	17	110	–	–	–	–
I	115	30	17	118	115	34	17	132	115	34	22	176
II	140	30	17	146	140	34	17	162	140	34	22	214
III	165	30	17	176	165	34	17	195	165	34	22	254
IV	190	30	17	200	190	34	17	228	190	34	22	294
V	220	30	17	237	220	34	17	264	220	34	22	344
VI	250	30	17	265	250	34	17	301	250	34	22	392
VII	280	30	17	303	280	34	17	338	280	34	22	445
VIII	320	30	17	334	320	34	17	387	320	34	22	503
IX	340	30	17	359	340	34	17	410	340	34	22	536
X	–	–	–	–	370	34	17	461	–	–	–	–

Смотровое стекло «КЛИНГЕР» Область применения рефлексионного смотрового стекла	Тип А 1)		Тип В 1)		Тип Н	
	бар	°C	бар	°C	бар	°C
Для сред с незначительной коррозией стекла например масло, углеводород	400	120	265	120	300	120
	150	400	180	400	200	400
	0–10	430	0–10	430	0–10	430
Для сред со значительной коррозией стекла например насыщенный пар, горячая вода, щелочь	35	243	35	243	2)	253

1) Тип стекла по ÖNORM M 7354 или DIN 7081.

2) Для давления пара свыше 35 бар мы рекомендуем использовать транспарантные смотровые стекла со слюдяной пластиной.

Транспарантное смотровое стекло А, В, Н, ТА 28



Строительные размеры в мм

Размер	Тип А			Вес г/шт.	Тип В			Вес г/шт.	Тип Н			Вес г/шт.	Тип ТА 28			Вес г/шт.
	L	B	S		L	B	D		L	B	S		L	B	S	
I	115	30	17	122	115	34	17	137	–	–	–	–	113	27,6	16,8	114
II	140	30	17	152	140	34	17	172	140	34	22	218	–	–	–	–
III	165	30	17	176	165	34	17	204	165	34	22	260	163	27,6	16,8	168
IV	190	30	17	211	190	34	17	238	190	34	22	302	188	27,6	16,8	194
V	220	30	17	250	220	34	17	280	220	34	22	357	218	27,6	16,8	226
VI	250	30	17	280	250	34	17	317	250	34	22	400	248	27,6	16,8	258
VII	280	30	17	314	280	34	17	356	280	34	22	460	278	27,6	16,8	290
VIII	320	30	17	360	320	34	17	407	320	34	22	530	318	27,6	16,8	334
IX	340	30	17	387	340	34	17	430	340	34	22	562	338	27,6	16,8	356
X	–	–	–	–	370	34	17	480	–	–	–	–	–	–	–	–

Смотровое стекло «КЛИНГЕР» Область применения транспарантного смотрового стекла	Тип А 1)		Тип В 1)		Тип Н		Тип ТА 28 4)	
	бар	°C	бар	°C	бар	°C	бар	°C
Для сред с незначительной коррозией стекла например масло, углеводород	240	120	290	120	340	120	–	–
	160	400	200	400	230	400	–	–
	0–10	430	0–10	430	0–10	430	–	–
Для сред со значительной коррозией стекла например насыщенный пар, горячая вода, щел- очь	2)	–	2)	–	2)	–	3)	–
	35	243	35	243	42	253	120	324
	70	300	85	300	85	300	180	356

1) Тип стекла по ÖNORM M 7354 или DIN 7081

2) Для давления пара свыше 35 бар мы рекомендуем использовать транспарантные смотровые стекла со слюдяной пластиной

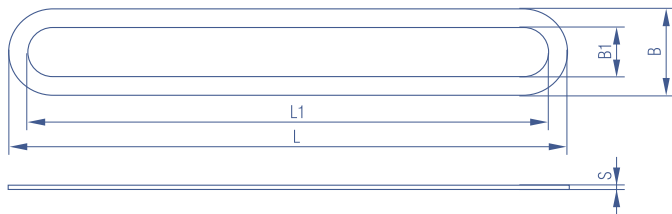
3) Для давления пара свыше 120 бар использовать только стекло ТА 28 размер I.

4) Стекла ТА 28 используются только со слюдяной пластиной.

Уплотнение, прокладка и слюдяная пластина

для рефлексионных и транспарантных смотровых стекол

Уплотнение и прокладка из безасбестового материала

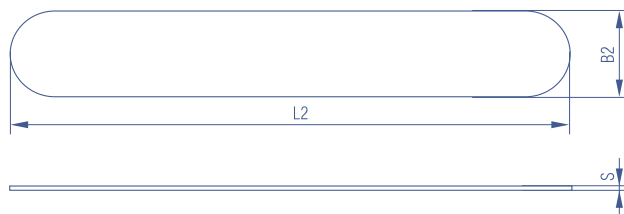


Строительные размеры в мм

Размер	Тип А				Тип В/Н				Уплотнение и защитная прокладка 1) ТА 28				Прокладка 2) ТА 28			
	L	L1	B	B1	L	L1	B	B1	L	L1	B	B1	L	L1	B	B1
0	95	70	30	15	95	70	34	15	—	—	—	—	—	—	—	—
I	115	90	30	15	115	90	34	15	133	97	47	19	112	97	27	17
II	140	115	30	15	140	115	34	15	—	—	—	—	—	—	—	—
III	165	140	30	15	165	140	34	15	183	147	47	19	162	147	27	17
IV	190	165	30	15	190	165	34	15	208	172	47	19	187	172	27	17
V	220	195	30	15	220	195	34	15	238	202	47	19	217	202	27	17
VI	250	225	30	15	250	225	34	15	268	232	47	19	247	232	27	17
VII	280	255	30	15	280	255	34	15	298	262	47	19	277	262	27	17
VIII	320	295	30	15	320	295	34	15	338	302	47	19	317	302	27	17
IX	340	315	30	15	340	315	34	15	358	322	47	19	337	322	27	17

Уплотнение и прокладка S = 1,5 мм 1) защитная прокладка S = 0,5 мм 2) прокладка S = 0,5 мм

Слюдяная пластина



Строительные размеры в мм

Размер	Тип А		Тип В/Н		Тип ТА 28	
	L2	B2	L2	B2	L2	B2
0	95	30	95	34	—	—
I	115	30	115	34	133	47 ¹⁾
II	140	30	140	34	—	—
III	165	30	165	34	183	47 ²⁾
IV	190	30	190	34	208	47 ²⁾
V	220	30	220	34	238	47 ²⁾
VI	250	30	250	34	268	47 ²⁾
VII	280	30	280	34	298	47 ²⁾
VIII	320	30	320	34	338	47 ²⁾
IX	340	30	340	34	358	47 ²⁾

s=0,15–0,20

s=0,15–0,20

¹⁾ s=0,60 ²⁾ s=0,30–0,40

Материал

слюдяная пластина тип А и В stained first quality

слюдяная пластина тип ТА 28 stained first quality

KEL-F пластина

размеры как у слюдяной пластины

Тип В/Н стандартная толщина = 1 мм



Рефлексионные и транспарантные смотровые стекла

Технические характеристики по ÖNORM M и DIN 7081



Комплект смотрового стекла «КЛИНГЕР» с уплотнением и прокладкой

Материал:

боросиликатное стекло, термически преднапряжено, оптически проверено, соответствует ÖNORM и DIN.

Прочность на изгиб:

$\geq 120 \text{ N/mm}^2$

Средний коэффициент теплового расширения:

$\alpha_{20/300} \leq 4,5 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$, проверено по DIN 52328

Температура трансформации:

$t_g = 550 \text{ }^\circ\text{C}$, проверено по DIN 52324

Химическая устойчивость

Устойчивость к щелочи:

Класс щелочи 2, проверено по ISO 675. Устойчивость к воде: гидравлический класс 1, проверено по ISO 719.

Устойчивость к кислоте:

Класс кислоты 1, проверено по DIN 12116.

Факторы качества

Качество смотрового стекла зависит от следующих факторов.

- **от химического состава**

Химический состав и коэффициент расширения стекла постоянно проверяются.

- **от механической прочности**

Оптимальная механическая прочность смотрового стекла достигается за счет тепловой обработки (преднапряжения), причем стекло (аналогично как при закаливании стали) нагревается при высокой температуре, затем сразу же остужается потоком воздуха. Такой процесс повышает

прочность стекла на изгиб и вибрацию согласно установленным нормам. Термическое преднапряжение смотрового стекла можно контролировать при помощи поляризованного фильтра. Как показано на рисунке на странице 2, линии напряжения в интерференционном цвете видны на внешней стороне смотрового стекла. Не преднапряженное стекло такие линии напряжения не показывает.

- **от точности размеров**

Размер каждого стекла нами проверяется.

Защитная слюда

Слюдяная пластина требует совершенно гладкую поверхность стекла для защиты. Поэтому только транспарантные стекла комплектуются слюдяной пластиной, при рефлексионных стеклах это невозможно.

Смотровые стекла при давлении пара свыше 35 бар и средах, при которых происходит сильная эрозия стекла, должны быть защищены со стороны воздействия среды слюдяной пластиной. Слюда – это натуральный продукт. Только высококачественная слюда гарантирует желаемую защиту смотрового стекла. Чистота наших слюдяных пластин соответствует предписаниям по ISO 2185: «stained first quality» до 85 бар и «stained A quality» свыше 85 бар. Прозрачность составляет минимум 1200 lux и гарантирует оптимальное считывание показаний указателя уровня. Слюдяные пластины «КЛИНГЕР» упакованы отдельно, чтобы не были повреждены царапинами. К каждой упаковке прилагается инструкция по эксплуатации на нескольких языках. Каждая слюдяная пластина состоит из нескольких очень тонких пластинок. Если верхняя и нижняя пластина отличаются по качеству, то следует обратить внимание на то, чтобы так называемая «лучшая» сторона была обращена к каналу, по которому протекает рабочая среда.

Уплотнение и прокладка

Смотровое стекло зажато в корпусе указателя уровня между уплотнением и прокладкой. Для герметичности мы используем безасбестовые уплотнительные материалы, которые за счет эластичности и силы отжима гарантируют равномерное сжатие стекла.

Проблемы эрозии стекла

Смотровые стекла в указателях уровня для паровых котлов находятся под очень высоким механическим и химическим напряжением. Граница между паром и горячей водой всегда меняется: вода испаряется, конденсат утекает; прежде всего на смотровом стекле остаются следы конденсата. Котельная вода всегда химически подготовленная вода, из которой в процессе подготовки были удалены минералы. Соответственно не минерализованная вода стремится пополнить себя опять минералами и извлекает их из стекла. Такая химическая коррозия стекла возникает прежде всего из-за давления и температуры, а также pH-содержания котельной воды. При не защищенных смотровых стеклах давление пара не должно превышать 35 бар и 10 pH-содержания, если должен быть достигнут экономичный срок службы смотрового стекла. Это предельное pH-значение действительно для питательной воды при примерно 20°. Следует обратить внимание на то, что pH-содержание понижается при повышении температуры – при нагревании до 300° на 1,5 pH-градуса. Из-за абразии конденсатной воды и минералов стекло теряет прозрачность и становится матовым. Смотровые стекла, которые установлены в указателях пара, должны меняться чаще, чем при других средах.

Круглые смотровые стекла

из боросиликата «extra hart»

Из нашей стандартной программы поставок

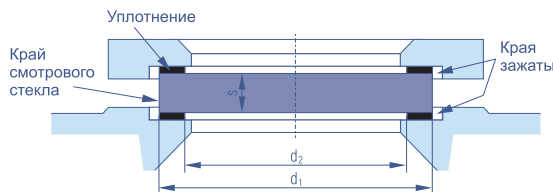
стекло		допуск PB**) (бар)	уплотнение		
размер мм	толщина мм		внешний мм	внутренний мм	толщина мм
31,75	12,7	175	*)	*)	*)
40	12	50	42	30	1,5
45	10	40	47	32	1,5
45	12	50	47	32	1,5
50	10	25	52	35	1,5
50	12	40	52	35	1,5
60	10	16	62	45	1,5
60	12	25	62	45	1,5
60	15	40	62	45	1,5
63	10	16	65	48	2
63	12	25	65	48	2
63	15	40	65	48	2
70	12	25	72	55	2
80	12	16	82	65	2
80	15	25	82	65	2
80	20	40	82	65	2
90	10	10	92	75	2
100	10	8	102	80	2
100	15	16	102	80	2
100	20	25	102	80	2
100	25	40	102	80	2
110	20	25	112	90	2
120	10	8	122	100	2
125	15	10	127	100	2
125	20	16	127	100	2
125	25	25	127	100	2
150	15	8	152	125	2
150	20	10	152	125	2
150	25	16	152	125	2
150	30	25	152	125	2
170	15	8	172	140	2
175	20	10	177	150	2
175	25	16	177	150	2
175	30	25	177	150	2
200	20	8	202	175	2

■ Размеры не в DIN 7080 или ÖNORM M 7353

*) Комплект уплотнений и пластин для указателей пара высокого давления

**) PB=рабочее избыточное давление

Расчет правильной толщины стекла



$$s = 0,55 \cdot d_m \sqrt{\frac{p \cdot S}{10 \cdot \sigma_{bB}}}$$

s теоретически минимальная толщина стекла в мм

d_m $\frac{d_1 + d_2}{2}$ средний диаметр уплотнения в мм

d_1 внешний диаметр стекла и уплотнения в мм

d_2 внутренний диаметр уплотнения в мм

p максимально допустимое рабочее избыточное давление в бар

σ_{bB} минимальное значение прочности на изгиб в Н/мм²

S фактор безопасности



Технические характеристики

Материал:

боросиликатное стекло, термически преднапряжено, в соответствии с ÖNORM и DIN. Выписка из ÖNORM: «Химическое преднапряжение стекла не допускается. Материалы стекла на базе извести и натрия не должны быть использованы по соображениям безопасности». (допуск Австрийского Института Сертификации).

Прочность на изгиб:

$\geq 160 \text{ N/mm}^2$

Средний коэффициент расширения:

$\alpha_{20/300} \leq 4,3 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$, проверено по DIN 52328

Температура трансформации:

$t_g=550 \text{ }^\circ\text{C}$, проверено по DIN 52324

Химическая устойчивость

Устойчивость к щелочи:

Класс щелочи 2, проверено по ISO 675. Устойчивость к воде: гидравлический класс 1, проверено по ISO 719.

Устойчивость к кислоте:

Класс кислоты 1, проверено по DIN 12116.

прессовано – отшлифовано – полировано – термически преднапряжено

Устойчивость к температурам:

пригодны от $-273 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+300 \text{ }^\circ\text{C}$, размеры стекол 31, 75/12,7 до $356 \text{ }^\circ\text{C}$

Содержание упаковки:

смотровое стекло с уплотнением и прокладкой, готовое к применению. Портативная упаковка, защищена от удара.

Нормы

Мы изготавливаем смотровые стекла стандартно по следующим нормам:

ÖNORM M 7353

DIN 7080

BS 3463 (British Standard Institution)

JIS B 8211 (Japanese Industrial Standard)

По запросу мы поставляем круглые смотровые стекла любых желаемых размеров.

Области применения:

- наблюдение за процессами в промышленных печах, сушках, ситах, сеялках и мешалках
- наблюдение в таких сосудах как: цистерны, котлы, элеваторы
- наблюдение за прохождением среды, например, твердых частиц или поток конденсата



Допуски на размеры

стекло Ø	DIN 7080 ÖNORM M 7353	Заводские нормы «КЛИНГЕР»
31,75 мм	—	±0,13 мм
до 125 мм	±0,5 мм	±0,5 мм
150 до 200 мм	±0,8 мм	±0,5 мм
толщина стекла		
12,7 мм	—	±0,05 мм
10 до 20 мм	±0,5 мм	±0,5 мм
свыше 20 мм	±0,8 мм	±0,5 мм

Качество

Легкость в применении

Инновации

Навык

Гарантия

Единство

Результат