

СВОЙСТВА СТЁКОЛ

Механические свойства стекла

Прочность стекла определяет предельное напряжение, вызывающее его разрушение. Специфической особенностью стекла является относительно высокая прочность при сжатии $\sigma_c = (50 \div 80) \cdot 10^7$ Па и низкая при растяжении и изгибе $\sigma_p = (8 \div 15) \cdot 10^7$ Па.

Твёрдость стекла - это способность его сопротивляться проникновению в него другого тела. Различают твёрдость склерометрическую, определяемую по царапанию; абразивную - по скорости сошлифовывания; микротвёрдость - по отпечатку от вдавливаемого в стекло индентора в виде пирамиды. В оптическом производстве пользуются относительной твёрдостью по сошлифовыванию как отношением объёма сошлифованного стекла марки К8 к объёму сошлифованного стекла любой марки в стандартных условиях обработки. Относительная твёрдость по сошлифовыванию для оптических стёкол 0Ф5 составляет 0,3 для К8-1,0, для СТК12-3,0. Стёкла, имеющие твёрдость по шлифованию >1 , подвержены царапанию меньше, чем стёкла, имеющие твёрдость <1 .

Хрупкость стекла определяет его сопротивляемость динамическим нагрузкам, например, удару. Динамическая вязкость стёкол составляет $(1,5 \div 2,0) \cdot 10^5$ Па·с.

Упругость стёкол обуславливает их способность восстанавливать свою первоначальную форму после снятия напряжения.

Тепловые свойства стекла

Удельная теплоёмкость - количество тепла, необходимое при данной температуре для нагревания единицы массы стекла на один градус. Теплоёмкость оптических стёкол изменяется в следующих пределах: для ТФЗ $c = 0,407$, для К8 - 0,739, для кварца - 0,895 кДж/кг·град.

Теплопроводность стекла определяется его способностью передавать тепловую энергию в направлении более низких температур. С повышением температуры теплопроводность стёкол увеличивается. Повышенную теплопроводность имеют стёкла с большим количеством Al_2O_3 , Ba_2O_3 , MgO и CaO . Предельным случаем является кварцевое стекло. Стёкла, содержащие много PbO или BaO , наоборот, имеют низкую теплопроводность. Теплопроводность характеризуется коэффициентами температуропроводности.

Тепловое расширение стекла характеризуется коэффициентами линейного α и объёмного β расширения, зависящими от химического состава стекла. У оптических стёкол он изменяется в довольно широких пределах: для кварцевого стекла $2 \cdot 10^{-7}$, для ЛК5— $33 \cdot 10^{-7}$, для ЛК1— $111 \cdot 10^{-7}$ $1/^\circ C$.

Термостойкость стёкол - это способность стёкол выдерживать без разрушения резкие перепады температур. Мерой термостойкости является разность температур, которую выдерживает стекло без разрушения. В отличие от других тепловых свойств, термостойкость зависит не только от свойств материала, но и от геометрии и размеров заготовки, интенсивности теплообмена и т.д.

Температура спекания $T_{сп}$ $^\circ C$ - температура, при которой начинается спекание двух образцов стекла размером $20 \times 20 \times 10$ мм, положенных один на другой полированными сторонами и нагреваемых с постоянной скоростью $2^\circ C$ в минуту. Эта температура соответствует вязкости стекла $10^{9 \pm 0.7}$ Па·с.

Химические свойства стекла

В оптическом производстве установлено два показателя химической устойчивости: устойчивость к действию влажной атмосферы и устойчивость к действию пятнающих реагентов - воды, слабых водных растворов и т.п.

По устойчивости к действию влажной атмосферы оптические стёкла разделяют:

1) для силикатных стёкол

А—неналётоопасные, Б—промежуточные, В—налётоопасные;

2) для несиликатных стёкол

а—устойчивые, у—промежуточные, д—неустойчивые.

Большинство стёкол по устойчивости к влажной атмосфере имеют наивысшие группы - А (а).

По устойчивости к действию пятнающих реагентов силикатные и несиликатные стёкла делят на: I—непятнающиеся, II—средней пятнаемости, III—пятнающиеся, IV—нестойкие стёкла, требующие применения защитных покрытий. В отличие от устойчивости к действию влажной атмосферы оптические бесцветные стёкла по своей устойчивости к действию пятнающих реагентов характеризуются большим разнообразием свойств. Наиболее устойчивыми (I группа) являются кроны, кронфлинты, большинство

баритовых флинтов, флинты и лёгкие флинты. Пятнающимися и нестойкими (III, IV группы) являются тяжёлые и сверхтяжёлые кроны, тяжёлые баритовые флинты, тяжёлые и особые флинты.