



Крупногабаритная оптика

Одним из основных направлений деятельности ООО «Тидекс» является производство крупногабаритной оптики, предназначенной для решения различных научных, инженерных и производственных задач. К ней относятся окна, линзы, зеркала, призмы, различные нестандартные элементы, имеющие уникальные спецификации, с линейными размерами от 100мм до 1300мм. Производственные возможности по изготовлению того или иного элемента зависят от многих факторов и могут определяться типом материала, геометрией изделия, требуемыми точностями, областью применения. Несмотря на весьма широкую номенклатуру данных изделий, мы приводим некоторые спецификации, позволяющие оценить наши производственные возможности в данной сфере.

Общие характеристики крупногабаритной оптики, предлагаемой ООО «Тидекс».

Типы изделий:

Пропускающая оптика

- Окна (плоскопараллельные, клиновидные);
- Линзы (менисковые, двояковыпуклые, двояковогнутые, плосковыпуклые, плосковогнутые);
- Специальные элементы, работающие в проходящем свете

Отражающая оптика

- Зеркала плоские (с прямоугольной, круглой, диагональной формой рабочей поверхности);
- Зеркала сферические (вогнутые и выпуклые);
- Асферические зеркала;
- Осевые (параболические и гиперболические);
- Внеосевые (параболические);
- Специальные элементы, работающие в отраженном свете.

Оптика смешанного типа

- Светоделители (на плоскопараллельных или клиновидных подложках);
- Специальные элементы, имеющие рабочие поверхности с наносенными на них частично отражающими (пропускающими) покрытиями;
- Специальные элементы, имеющие сложные конфигурации отражающих и пропускающих покрытий на одной поверхности;
- Призменная оптика, имеющая несколько рабочих поверхностей, часть из которых предназначена для отражения, а часть для пропускания.

Области применения:

Основной областью применения изготавливаемой нами крупногабаритной оптики является астрономия и связанные с ней приложения. Помимо этого, заметное количество оптических компонентов производится для комплектации различных осветительных, сканирующих и лидарных систем, лазерных систем и систем тестирования, разработанных для решения научных и инженерных задач, а также носящих прикладной характер. Указанные области применения определяют высокие требования к точности и чистоте оптических поверхностей, к контролю, а также к обработке полученных результатов, которым должна удовлетворять и удовлетворяет производимая в ООО «Тидекс» оптика.

Материалы:

Для производства крупногабаритных оптических элементов используются различные материалы, выбор которых во многом определяется их доступностью, областью применения, условиями эксплуатации готового изделия, спецификацией. В частности, для производства пропускающей оптики используются матери-

алы, имеющие высокие коэффициенты пропускания в рабочих диапазонах длин волн, необходимых Заказчикам. Подобная оптика изготавливается из различных российских оптических стекол, стекол, произведенных фирмами SCHOTT (Германия), OHARA (Япония), плавленного кварца. Отражающая оптика и оптика смешанного типа может быть изготовлена из тех же материалов, в зависимости от их стоимости и области применения. Кроме того, для отражающей оптики могут быть использованы материалы, специально предназначенные для производства зеркал. В частности, для изготовления астрономических зеркал нами используется астроситалл (ситалл оптический CO115M, являющийся аналогом ZERODURa компании SCHOTT), имеющий высокий коэффициент теплового расширения, специально разработанный для производства высокоточной отражающей оптики.

Однако, ввиду того, что речь идет о крупногабаритной оптике, следует учитывать, что для каждого материала существует максимально доступный размер, что может ограничить возможность его использования для решения тех или иных задач в данной области.

Точность рабочих поверхностей:

Наилучшее значение данного параметра, которое мы можем обеспечить на том или ином крупногабаритном изделии зависит от целого ряда факторов. Прежде всего, это тип выбранного материала и соотношение линейных размеров изделия. Тем не менее, опыт наших оптиков, имеющийся парк инструмента и специального оборудования позволяет производить оптику с точностью поверхности до $L/10 @633\text{nm}$ по волновому фронту, что эквивалентно точности $L/20 @633\text{nm}$ по поверхности.

Чистота рабочих поверхностей:

Мы работаем в полном соответствии с требованиями международного признаваемого стандарта MIL-0-13830A. В зависимости от механического размера обычно наша крупногабаритная оптика производится со следующей чистотой поверхности:

- 60/40 scr/dig для оптики с линейными размерами до 400мм;
- 80/50 scr/dig для оптики с линейными размерами до 800мм;
- 120/80 scr/dig для оптики с линейными размерами более 800мм.

Данный параметр зависит, в основном, от материала изделия и требований к точности поверхности.

Покрyтия:

Основным покрытием, которое используется нами при производстве отражающей оптики, является алюминий с защитой. На пропускающую оптику наносятся просветляющие покрытия, оптимизированные под рабочий диапазон длин волн. Кроме этого, в зависимости от специальных требований Заказчика и исходя из наших технических возможностей, мы имеем возможность наносить на наши зеркала покрытия других типов. Их перечень и максимальные диаметры элементов приведены в приведенной таблице:





№	Тип покрытия	Макс.диаметр,мм
1	Просветляющие покрытия	400
2	Высокоотражающие диэлектрические зеркальные покрытия	280
3	Частично-отражающие диэлектрические покрытия	280
4	Разделяющие/комбинирующие покрытия	280
5	Горячие/Холодные зеркала	280
6	Защищенное алюминиевое покрытие	1500
7	Защищенное серебряное покрытие	400
8	Защищенное и незащищенное золотое покрытие	400
9	Усиленные металлические (Al, Ag, Au) покрытия	300
10	Высокопрочное углеродное покрытие (DLC или Алмазоподобное покрытие)	300 x 400

Дополнительно, в случае производственной необходимости, мы готовы решать задачи по нанесению покрытий на элементы с большими габаритными размерами, или иных типов, чем указано в таблице. Многочисленные прочно налаженные связи с различными специализированными Компаниями-Субподрядчиками (в том числе иностранными) позволяют нам в значительной степени расширять наши производственные возможности в этой области. Поэтому, даже в «экзотических» случаях просим Вас связаться с нами для уточнения наших производственных возможностей.

Размеры и стандартные спецификации:

Плоские зеркала круглой формы:

- Линейные размеры: от 100 до 1000мм;
- Стандартная точность: до L/8 @ 633нм по волновому фронту (эквивалентно L/16 по поверхности).

Плоские зеркала диагональной формы:

- Размер по короткой оси: от 30 до 250мм;
- Стандартная точность: до L/8 @ 633нм по волновому фронту (эквивалентно L/16 по поверхности).

Сферические зеркала:

- Диапазон диаметров: от 100 до 1300мм;
- Стандартная точность: до L/8 @ 633нм по волновому фронту (эквивалентно L/16 по поверхности);
- Стандартные числовые апертуры: F/3 - F/10.

Осевые параболические и гиперболические зеркала:

- Диапазон диаметров: от 200 до 1300мм;
- Стандартная точность: до L/8 @ 633нм по волновому фронту (эквивалентно L/16 по поверхности);
- Стандартные числовые апертуры: F/3 - F/10.

Внеосевые параболические зеркала:

- Диапазон диаметров: от 70 до 650мм;
- Стандартная точность: до L/5 @ 633нм по волновому фронту (эквивалентно L/10 по поверхности);
- Стандартные числовые апертуры: F/3 - F/10;
- Стандартные внеосевые углы: 10 - 30.

Оптические окна:

- Максимальный линейный размер: 1000мм;
- Стандартная точность: до L/8 @ 633нм по волновому фронту (эквивалентно L/16 по поверхности).

Оптические линзы:

- Диапазон диаметров: от 80 до 400мм
- Стандартная точность: до L/2 @ 633нм по поверхности

Стандартные типы астрономических систем:

- Диапазон диаметров главных зеркал: от 400мм до 1300мм;
- Стандартная точность полных систем в сборе: L/8 @ 633нм по волновому фронту (эквивалентно L/16 по поверхности);
- Стандартные числовые апертуры;
- Стандартные числовые апертуры систем: F/7 - F/20 главных зеркал: F/3 - F/10.

Контроль и подтверждение качества:

Каждый крупногабаритный оптический элемент в процессе производства подвергается многоступенчатому контролю качества. После завершения работ оптика контролируется двумя независимыми Отделами Технического Контроля и проходит тщательное профессиональное тестирование, по результатам которого составляется индивидуальный сертификат с указанием всех заданных параметров и их измеренных величин. Каждый тип продукции имеет свою процедуру контроля, которая обеспечивает однозначную трактовку полученных результатов. В частности, совместно с каждой астрономической системой Заказчик получает два сертификата качества, по одному на главное зеркало и систему, интерферограммы главного зеркала и системы (фотографии и их негативы), а также результаты их числовой обработки.

Перечисленные выше типы оптических изделий и их спецификации являются стандартными и не отражают всего спектра продукции, которая может быть предложена. Для уточнения наших производственных возможностей, стоимости выполнения работ, сроков поставки просим Вас связаться с нами по указанным телефонам или электронной почте.