

Мы печатаем очередную часть материалов из учебного пособия “Все об очках” компании Ноуа. Пособие содержит разделы: Оптическая система глаза, Основы геометрической оптики, Оправы и др. Материалы из этого пособия, которые будут опубликованы в нашей новой рубрике “Факультет Ноуа”, окажутся полезными как начинающим специалистам, только приступающим к работе с очковой оптикой, так и врачам, оптикам и оптометристам, уже имеющим определенный опыт работы, которым наши статьи помогут вспомнить основы оптики. Полагаем, эти материалы будут хорошим дополнением к уже опубликованным нами обучающим материалам. Материалы предоставлены фирмой “Компания Гранд Вижн”. Предыдущие части пособия были опубликованы в журнале “Вестник оптометрии” №1-7, 2009; №1-4, 2010.

Все об очках

III. Оправы

1. Требования к очковым оправам

[1] Требования

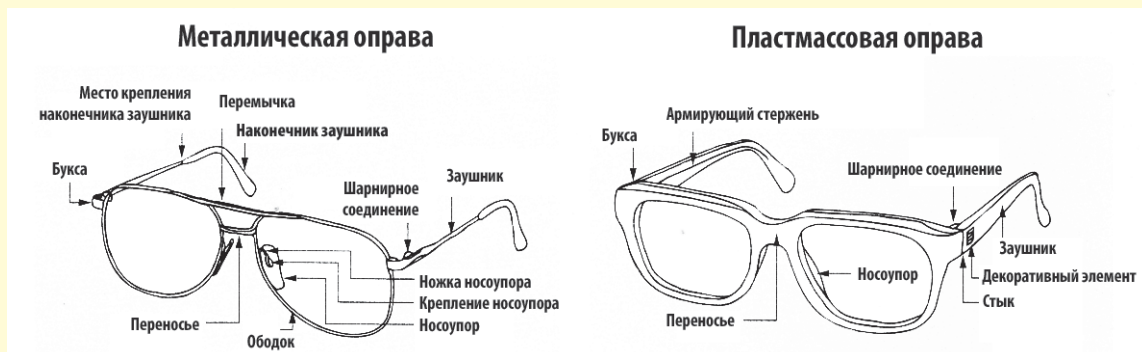
Оправы определяют форму очков и их назначение. Основные требования к очковым оправам следующие:

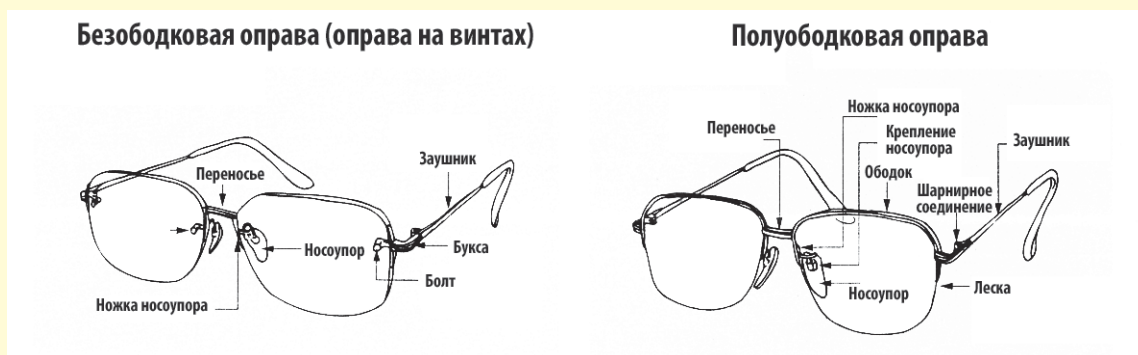
1. Обеспечивать требуемое положение очковых линз для достижения предписанной коррекции
2. Обеспечивать комфортное ношение очков в нужном положении в течение длительного времени
3. Быть легкими, иметь длительный срок службы, быть антикоррозийными
4. Быть модными и привлекательными

Для того, чтобы отвечать первым двум требованиям, оправы должны быть прочными, крепкими, регулируемыми, гибкими, эластичными, хорошо сбалансированными, и ношение их должно быть комфортным. Согласно третьему пункту, оправы должны быть легкими, крепкими, устойчивыми к воздействию химических веществ, быть достаточно прочными, чтобы их можно было долго носить, и они должны обеспечивать широкое поле зрения. В обеспечении требований четвертого пункта большую роль играет дизайн очковой оправы. В последние годы благодаря появлению различных типов крепления очковых линз стали доступны различные типы очковых оправ.

[2] Типы очковых оправ и элементы оправы

Очковая оправа состоит из трех частей: рамки (с линзами), носоупоров (которые соприкасаются с носом пользователя) и заушников (которые касаются ушей пользователя).





2. Материалы, применяемые для изготовления очковых оправ

[1] Металлы

- **Золото:** Удельный вес $19,3 \text{ г/см}^3$, обычно используется 18 К и 14 К золото. Золото применяется в составе сплавов с медью, серебром, никелем или палладием. Цвет и прочность сплавов сильно зависят от процентного содержания составных элементов. Например, если много меди, то цвет становится ближе к красному, если много серебра, никеля или палладия, то цвет сплава ближе к белому.

- **Никелевое серебро:** Удельный вес $8,5 - 8,7 \text{ г/см}^3$. Стандартный состав: медь 64%, никель 18%, цинк 18%. Никелевое серебро имеет белый цвет и прочнее латуни (сплав меди и цинка желтого цвета).

- **Монель:** Удельный вес $8,8 \text{ г/см}^3$. Сплав никеля (63-70%) с медью. Это прочный сплав белого цвета, очень устойчивый к коррозии, хорошо обрабатывается. Монель используется для изготовления узких ободков оправы.

- **Сплавы с высоким содержанием никеля:** Удельный вес $8,7-8,8 \text{ г/см}^3$. Сплав содержит никеля 80-85%, хрома 9-10%, а также небольшие количества меди, железа и олова. Добавление 1% серебра делает полировку сплава более легкой.

- **Титан:** Удельный вес $4,5 \text{ г/см}^3$. По прочности на разрыв титан более чем в 2 раза превосходит никелевое серебро. Титан легкий и очень устойчив к коррозии. Сегодня этот металл часто применяется для изготовления металлических оправ.

- **Бериллиевый сплав меди:** Сплав желтого цвета получается из меди с примесью бериллия 1,6-2,0%. Поскольку он хорошо плавится, из этого сплава изготавливают части оправы, которые нельзя получить прессованием. Прочность сплава регулируется изменением температуры нагревания.

- **Бета-титан:** Сплав содержит алюминия 4%, ванадия 22%, и остальное - титан. Поскольку сплав обладает очень высокой прочностью на разрыв и эластичностью, из него делают узкие заушники. Анодное окисление делает возможным окрашивание с использованием широкой палитры оттенков.

- **Сплав никеля и титана:** Сплав содержит 53-56% никеля, остальное - титан. Этот сплав, эластичность которого сравнима с эластичностью резины, обладает свойством запоминать свою форму («металл с памятью»). Сплав также устойчив к саморазрушению и коррозии.

[2] Пластмассы

- **Ацетат целлюлозы (АЦ):** Удельный вес $1,23-1,34 \text{ г/см}^3$. Этот сплав был разработан при попытке использовать достоинства целлюлозы (прочность, низкую гигроскопичность, высокую точность при изготовлении деталей и удобство обработки) и придать сплаву устойчивость к возгоранию. Хотя устойчивость к возгоранию была достигнута применением ацетата целлюлозы вместо нитрата целлюлозы, полимер обладает высокой степенью гигроскопичности при несколько худшей точности изготовления.

- **Пропионат целлюлозы (ПЦ):** Удельный вес $1,15-1,22 \text{ г/см}^3$. Эта пластмасса была разработана с целью устранить недостатки ацетата целлюлозы. У этого материала более высокая ударопрочность, стабильность размеров, гигроскопичность и легкость при обработке. Однако, несколько хуже механическая прочность. Эта пластмасса в основном используется для изготовления наконечников заушников.

- **Эпоксидная смола:** Удельный вес $1,20-1,50 \text{ г/см}^3$. Это смола желтовато-коричневого цвета может быть жидкой или твердой. Из нее могут быть изготовлены красивые оправы различных цветов. Эпоксидная смола очень эластична и обладает высокой устойчивостью к адгезии и воздействию химических веществ.

3. Способы изготовления очковых оправ

Очковые оправы имеют различные дизайны и изготавливаются из разных материалов, для их изготовления используются сложные технологические процессы. Ниже приводится описание процесса изготовления металлических и пластмассовых оправ.

• **Этапы производства пластмассовых оправ**

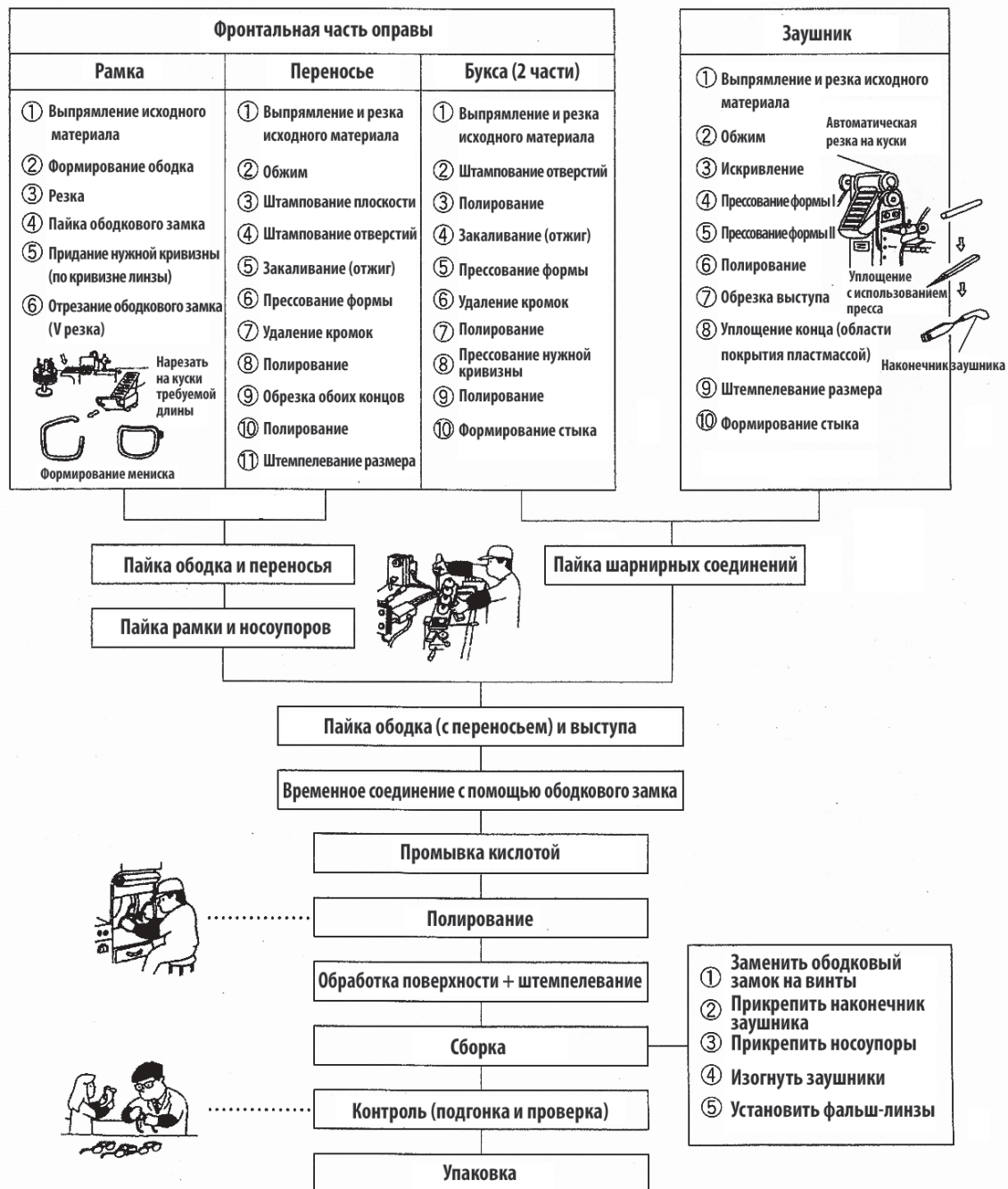
- 1) Резка листовой пластмассы в соответствии с нужными размерами
- 2) Шлифовка в соответствии с заданными размерами оправы внутренних проемов, в которые будут вставляться линзы
- 3) Шлифовка внешней стороны проемов и последующее точение для получения необходимых элементов определенного дизайна
- 4) Полирование на станке
- 5) Придание оправе нужной кривизны для соответствия форме лица
- 6) Дальнейшее полирование, ручная полировка
- 7) Крепеж металлических деталей, сборка и чистка
- 8) Контроль и упаковка



• Этапы производства металлических оправ

- 1) Резка длинной, свернутой в моток, металлической проволоки на куски рабочих размеров
- 2) Придание каждой детали требуемой формы для получения фронтальной рамки, и прокатывание двух других деталей для изготовления заушников. Крепление шарнирного соединения
- 3) Соединение вместе передней рамки и заушников
- 4) Полирование оправы с целью получения привлекательного блеска
- 5) Применение таких способов обработки поверхностей, как нанесение покрытий и окрашивания
- 6) Контроль и упаковка

Процесс изготовления металлической оправы



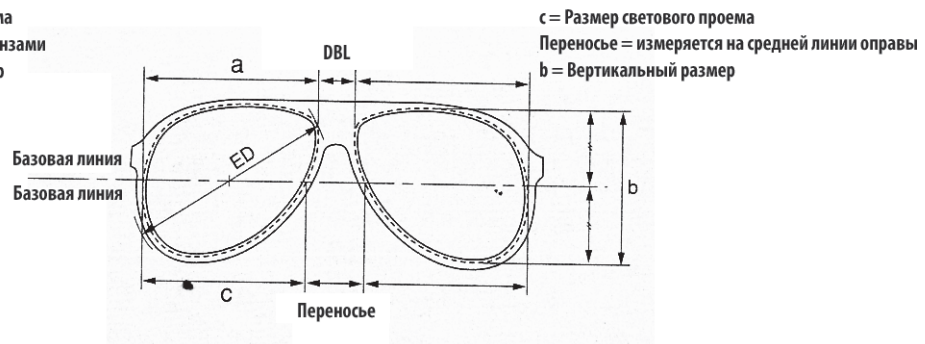
4. Обозначения размеров оправы

[1] Размер рамки оправы

Существуют 2 общепринятые системы измерения оправы: Boxing и Datum Line
Оба стандарта (JIS и ISO) используют систему Boxing

Обозначения размеров

a = Размер светового проема
DBL = Расстояние между линзами
ED = Эффективный диаметр
b = Вертикальный размер



• Система Boxing

Проводят вертикальные и горизонтальные линии, касающиеся линзы в самых широких местах. Ширина полученного прямоугольника (box) является размером светового проема оправы. Расстояние между левым и правым прямоугольниками – DBL.

• Система Datum line

Базовую линию (Datum line) проводят горизонтально через середину высоты проема оправы

[2] Измерение размера заушника

Длину заушника измеряют в вытянутом состоянии от отверстия для болта крепления шарнирного соединения до конца заушника.

Размеры заушника



[3] Штемпелевание оправы

Система Boxing: Размеры оправы указывают рядом со значком квадрата 56 □16

Система Datum line: Размеры оправы указывают, используя точку или черточку: 51.19 или 51-19