



# Пленка световозвращающая флуоресцентная алмазного типа для близких расстояний (VIP)

## Серия 3980

Технический бюллетень 3980

Октябрь 1999

### Техника безопасности и охрана труда

Перед использованием материалов и химикатов необходимо внимательно ознакомиться с правилами техники безопасности и способами оказания первой помощи, приведенными в Паспорте безопасности и (или) на этикетках и товарных ярлыках изделий.

### Общее описание

Пленка световозвращающая флуоресцентная 3M™ Diamond Grade™ (алмазного типа) для близких расстояний (VIP) серии 3980 с микропризматической оптической системой, обладающей высоким показателем световозвращения в широком диапазоне углов освещения, предназначена для производства долговечных дорожных знаков и указателей, устанавливаемых в вертикальном положении. В темное время суток дорожные знаки, изготовленные из данной пленки видны лучше, чем знаки на основе пленки с линзами сферической формы, а в светлое время суток их яркость превосходит яркость любых других знаков, изготовленных на основе обычных (нефлуоресцентных) цветных пленок. Кроме того, применение данной пленки обеспечивает высокую яркость дорожного знака, рассматриваемого с близкого расстояния, что трудно достижимо при использовании других типов пленок. Это свойство пленки отражают значения коэффициента световозвращения при угле наблюдения  $1,0^\circ$  в Таблице В. В той же таблице приведены значения коэффициента световозвращения флуоресцентной пленки, иллюстрирующие ее высокую яркость при угле освещения  $45^\circ$ . Флуоресцентные пленки серии 3980, наклеенные на правильно подготовленные основы, обладают высокой долговечностью.

Цвет	Код товара
Флуоресцентный, желтый	3981
Флуоресцентный, желто-зеленый	3983

### Фотометрические характеристики

#### Колориметрические характеристики для светлого времени суток (x, y, Y)

Хроматические координаты и интегральный коэффициент яркости световозвращающей пленки должны соответствовать данным, приведенным в табл. А.

#### Испытания цветовых характеристик

Испытания колориметрических характеристик для светлого времени суток производится инструментальным методом на образцах пленки, наклеенных на алюминиевые пластины. Используется спектрофотометр с двойным монохроматором, обеспечивающий кольцеобразную освещенность 45/0 (или эквивалентную 0/45) и геометрию наблюдения<sup>1</sup>. Итоговые хроматические координаты и интегральный коэффициент яркости вычисляются по суммарным коэффициентам спектральной плотности энергетической яркости, рассчитанным для источника света CIE D65 согласно методике ASTM E-308 «Методы расчета колориметрических характеристик объектов с применением колориметрической системы CIE» при стандартной величине угла наблюдения ( $2^\circ$ ) для шкалы CIE 1931. Измерения должны выполняться на биспектральном флуоресцентном колориметре Labsphere BFC-450 (или аналогичном).

<sup>1</sup> “Metrology of fluorescent retroreflective materials and its relationship to their daytime visibility” by David M. Burns and Norbert L. Johnson, Analytica Chimica Acta, 380, 211-226 (1999).

**Таблица А - Границы цветности CIE\* и минимальный интегральный коэффициент яркости**

<sup>1</sup> "Metrology of fluorescent retroreflective materials and its relation to the CIE colorimetric system" by G. J. Johnson and Norbert L. Johnson, Analytica Chimica Acta, 380, 211-226 (1999).

Цвет пленки	1		2		3		4		Интегральный коэффициент яркости Y (%) Мин.
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
Флуоресцентный желтый	0.521	0.424	0.557	0.442	0.479	0.	0.454	0.491	40%
						5			
						2			
Флуоресцентный желто-зеленый	0.387	0.610	0.460	0.540	0.438	0.	0.376	0.568	60%
						5			
						0			
						8			

\* Четыре пары хроматических координат, измеряемых в лучах стандартного светового источника D65, однозначно определяют цвет материала по колориметрической шкале CIE 1931.

### Флуоресценция Y<sub>F</sub>

Флуоресцентное свечение - качество, отличающее флуоресцентную пленку от других (нефлуоресцентных) типов пленок. За счет флуоресценции обеспечивается дополнительная яркость и, тем самым, улучшается видимость дорожных знаков в светлое время суток. Коэффициент флуоресцентной яркости Y<sub>F</sub> является стандартной мерой яркости флуоресценции. Числовое значение коэффициента Y<sub>F</sub> при различных условиях освещения и наблюдения во-первых, количественно характеризует флуоресцентные свойства пленки (для нефлуоресцентной пленки Y<sub>F</sub> = 0) и, во-вторых, качественно характеризует флуоресцентную составляющую (эффективность) пленки. По величине Y<sub>F</sub> можно судить, достаточна ли флуоресцентная составляющая яркости для того, чтобы обеспечить хорошую видимость дорожных знаков в сумерки и в иных условиях недостаточной видимости. Минимальные значения коэффициента флуоресцентной яркости Y<sub>F</sub> световозвращающей пленки должны соответствовать данным, приведенным в табл. Б.

**Таблица Б - Минимальный коэффициент флуоресцентной яркости новой пленки**

Цвет	Y <sub>F</sub> (%)
Флуоресцентный желтый	25
Флуоресцентный желто-зеленый	35

### Испытания флуоресцентных свойств

Проверка коэффициента флуоресцентной яркости на соответствие предъявляемым требованиям производится инструментальным методом на образцах пленки, наклеенных на алюминиевые пластины. Используется спектрофотометр с двойным монохроматором, обеспечивающий кольцеобразную освещенность 45/0 (или эквивалентную 0/45) и стандартную геометрию наблюдения<sup>1</sup>.

Коэффициент флуоресцентной яркости вычисляется по суммарной спектральной плотности энергетической яркости флуоресценции, рассчитанной для источника света CIE D65 согласно методике ASTM E-308 «Практические расчеты при определении колориметрических характеристик объектов с применением колориметрической шкалы CIE 1931» при величине угла наблюдения 2°. Измерения должны выполняться на биспектральном флуоресцентном колориметре Labsphere BFC-450 или аналогичном.

### Световозвращающие характеристики (R<sub>A</sub>)

В табл. В представлены минимальные значения коэффициента световозвращения, выраженные в канделах на люкс на квадратный метр (кд·лк<sup>-1</sup>·м<sup>-2</sup>).

### Определение коэффициента световозвращения

Проверка коэффициента световозвращения на соответствие предъявляемым требованиям производится инструментальным методом согласно методике ASTM E-810 «Стандартный метод определения коэффициента световозвращения световозвращающей пленки» с усреднением данных для углов ориентации пленки 0° и 90° при вычислении R<sub>A</sub> (см. табл. В).

**Таблица В - Минимальный коэффициент световозвращения для новой пленки (кд·лк<sup>-1</sup>·м<sup>-2</sup>)**

Угол наблюдения <sup>2</sup>	Цвет пленки	Угол освещения <sup>3</sup>		
		-4°	30°	45°
0,1°	3981	400	250	70
	3983	545	385	95
0,2°	3981	240	150	55
	3983	325	205	75
0,5°	3981	165	75	15
	3983	240	110	25

1,0°	3981	45	24	6
	3983	65	35	8

<sup>2</sup> Угол наблюдения - угол между направлением падения света и направлением наблюдения.

<sup>3</sup> Угол освещения - угол между направлением падения света и перпендикуляром к световозвращающей поверхности.

### Колориметрические характеристики для темного времени суток (x, y)

Хроматические координаты световозвращающей пленки должны соответствовать данным, приведенным в табл. Г.

### Испытания цветовых характеристик для темного времени суток

Испытание колориметрических характеристик для темного времени суток производится инструментальным методом на образцах пленки, наклеенных на алюминиевые пластины, согласно методике ASTM E-811. Итоговые хроматические координаты вычисляются по суммарным коэффициентам спектральной плотности энергетической яркости, рассчитанным для источника света CIE D65 согласно методике ASTM E-308 «Методы расчета колориметрических характеристик объектов с применением колориметрической системы CIE» при стандартной величине угла наблюдения (2°) для шкалы CIE 1931.

**Таблица Г**  
**Границы цветности\* новой пленки для темного времени суток**

Цвет	Серия пленки	Хроматическая координата 1		Хроматическая координата 2		Хроматическая координата 3		Хроматическая координата 4	
		x	y	x	y	x	y	x	y
Флуоресцентная желтая	3981	0,554	0,445	0,610	0,390	0,569	0,394	0,527	0,436
Флуоресцентная желто-зеленая	3983	0,480	0,520	0,550	0,449	0,524	0,439	0,472	0,492

\* Четыре пары хроматических координат, измеряемых в лучах стандартного светового источника D65, однозначно определяют цвет материала по колориметрической шкале CIE 1931.

### Ориентация

Конструкция флуоресцентной пленки алмазного типа для близких расстояний (VIP) обеспечивает достаточно высокий показатель световозвращения в широком диапазоне углов освещения вне зависимости от ориентации пленки на основе и общей ориентации знака. Вместе с тем, поскольку оптические характеристики призматических линз геометрически неоднородны, существует определенное положение пленки, при котором световозвращающие характеристики принимают наибольшие значения в широком диапазоне углов освещения.

Таким образом, если тип или местоположение знака предполагают его эффективную работу при освещении под большим углом, то во время изготовления знака необходимо учитывать геометрически оптимальную ориентацию пленки. Если такие требования не предъявляются, то ориентация пленки и всего знака может выбираться из расчета наиболее экономного использования материала.

Для проведения контрольных замеров оптических параметров необходимо, чтобы на пленке имелись специальные метки (стрелки), позволяющие

установить правильную ориентацию образца в измерительной аппаратуре. В случаях, когда требуется обеспечить эффективность знака при освещении под большим углом, эти же стрелки могут служить для соблюдения оптимальной ориентации.

### Ромбическая структура

Поверхность пленок серии 3980 имеет ромбическую структуру аналогичную пленке серии 3990. Эта структура отличает все световозвращающие пленки ЗМ с широкоугольной оптической системой из призматических линз. Поскольку в пленках серии 3980 используются линзы небольшого размера, края структурных ромбов внешне выглядят ровными (см. рис. 1).

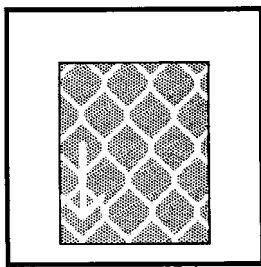


Рис. 1. Структурные ромбы имеют ровные края  
Световозвращающая пленка 3M™ VIP  
алмазного типа

## Метки (стрелки)

На поверхность пленок серии 3980 нанесены специальные метки в виде небольших стрелок, направленных вдоль рулона. На рулоне шириной 914 мм стрелки расположены в три ряда и повторяются через каждые 305 мм вдоль рулона (см. рис. 2). Стрелки используются для установки необходимой ориентации пленки во время фотометрических испытаний.

Стрелки также используются для установки правильной ориентации пленки с целью обеспечения эффективной работы знака при больших углах освещения. Особая форма стрелок отличает пленку VIP от других пленок алмазного типа.

## Технологические полосы

В процессе производства световозвращающей пленки с призматическими линзами на ее поверхность наносятся поперечные технологические полосы, которые несколько толще линий структурных ромбов (см. рис. 3). Эти технологические полосы видны в условиях производственного помещения, но абсолютно незаметны на установленном дорожном знаке при наблюдении с нормального расстояния как в светлое, так и в темное время суток.

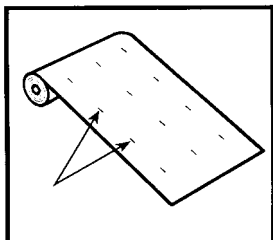


Рис. 2. Стрелки с равным интервалом идут вдоль рулона

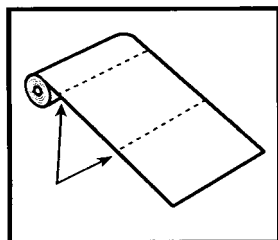


Рис. 3. Технологические полосы идут поперек рулона

## Клеевой слой

Пленки серии 3980 снабжены самоклеящимся клеевым составом, рекомендуемым к наклеиванию при комнатной температуре (от 18°C).

## Испытания характеристик пленки и клеевого слоя

### Стандартные испытательные пластины

Кроме некоторых специально оговоренных случаев, в испытаниях используются предварительно обезжиренные и протравленные кислотой гладкие пластины толщиной 1,6 мм из алюминиевого сплава 6061-T6, 5052-H38 или аналогичного материала, на которые согласно инструкциям производителя наклеиваются образцы исследуемой световозвращающей пленки. Чистота поверхности готовых испытательных пластин проверяется тестами на скатывание воды и на липкость, описанными в Информационном Сборнике № 1.7.

### Нормальные условия испытаний

Перед началом испытаний все наклеенные и не наклеенные образцы пленки должны быть выдержаны в нормальных условиях при температуре  $23 \pm 1^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $50 \pm 4\%$  в течение 24 часов.

#### 1. Клеевая прочность

Контрольный вес: 0,8 кг.

Описание метода: Наклейте на испытательную пластину полосу пленки общим размером 2,54 x 15 см, оставив свободный конец длиной 5 см, и выдержите в нормальных условиях. Разверните панель лицевой стороной вниз и прикрепите контрольный груз к свободному концу полосы. Требования: Скорость отклеивания - не более 5,0 см за 5 мин.

#### 2. Ударная прочность

Описание метода: Наклейте полосу пленки размером 7,6 x 14,2 см на испытательную пластину и выдержите в нормальных условиях. Пластины с наклеенной пленкой подвергните ударному воздействию с величиной импульса 5,7 Н·м в соответствии с требованиями методики ASTM D-2794.

Требования: Отсутствие отслоения и трещин вне зоны удара.

#### 3. Усадка

Описание метода: Несколько образцов размером 22,9 x 22,9 см выдержите в нормальных условиях, снимите защитную подложку и уложите образцы на ровную поверхность клеевым слоем вверх. Требования: Изменение размеров в любом измерении не более 0,8 мм за 10 мин и не более 3,2 мм за 24 часа.

#### 4. Эластичность

Описание метода: Образец размером 2,54 x 15,2 см выдержите в нормальных условиях, освободите от

защитной подложки, присыпьте открытый клеевой слой тальком и за 1 секунду оберните образец вокруг оправки Ø3,2 мм клеевым слоем к оправке.

Требования: Отсутствие трещин, отклеивания, отслаивания.

### **5. Глянец**

Описание метода: Испытания проводятся по методике ASTM D523 с помощью 85-градусного глянцемера.

Требования: Индекс глянца не менее 50.

---

## **Изготовление знаков**

### **Наклеивание**

Пленка серии 3980 VIP алмазного типа имеет самоклеящийся клеевой слой и может наклеиваться при температуре не менее 18°C одним из ниже перечисленных способов:

1. Наклеивание в механическом валиковом аппликаторе (см. ИС № 1.4\*).
2. Наклеивание в ручном валиковом аппликаторе (см. ИС № 1.6).
3. Наклеивание вручную (см. ИС № 1.5).

\* Примечание: Запрещается направлять встроенный нагреватель Calrod™ на поверхность пленки во время наклеивания. При необходимости повысить температуру наклеивания до указанного минимума (18°C), нагреватель следует направлять только на основу.

**Сращивание** - Отдельные листы пленки серии 3980, наклеиваемые на одну основу, должны располагаться не касаясь друг друга, но с зазором не более 1,5 мм. При этом необходимо обеспечить одинаковую ориентацию всех листов относительно основы.

**Двусторонние знаки** - Поверхность пленки серии 3980 на стороне, соприкасающейся со стальным нижним валом механического аппликатора, должна быть закрыта прокладкой из губчатой резины FR-2 и листом воощеной бумаги SCW-82.

---

## **Основы**

В качестве основ для производства дорожных знаков со световозвращающей пленкой серии 3980 разрешается использовать только соответственно подготовленные алюминиевые панели (см. ИС № 1.7) с тем исключением, что выступающие края пленки на профильных панелях должны быть обрезаны (не загнуты на торцы основы), а на плоских панелях следует удалить кромку пленки, чтобы предотвратить соприкосновение листов после сборки многопанельных знаков. При наклеивании пленки на прочие основы необходимо провести предварительные испытания на соответствие материала предъявляемым эксплуатационным требованиям. Флуоресцентная пленка VIP алмазного типа предназначена,

главным образом, для наклеивания на плоские панели. Во всех случаях, когда радиус кривизны основы меньше 12,7 см, наклеенная пленка должна быть дополнительно закреплена заклепками или болтами. Не рекомендуется использовать пластиковые основы в условиях возможного резкого охлаждения знака. Компания 3М не несет ответственности за дефекты знака, обусловленные неправильным выбором основы или нарушением порядка ее подготовки.

---

## **Трафаретная печать**

Для трафаретной печати изображений на флуоресцентной пленке VIP до или после наклеивания на основу применяют красители 3М™ серии 880I (см. ТБ № 880I). Печать красителями серии 880I выполняется при температуре от 16 до 38 °C и относительной влажности 20-50% через трафаретную сетку PE 157 по технологии с заполнением (см. ИС № 1.8). Использование других красителей не рекомендуется.

Компания 3М не несет ответственности за дефекты дорожных знаков, изготовленных с использованием красителей других производителей или красителей 3М, отличных от указанных выше.

**Во избежание растрескивания не допускается сгибание или скручивание пленки до полного высыхания красителей. Необходимо обеспечить активный приток воздуха к сушильным стеллажам.**

---

## **Раскрой и совмещение**

Раскрой пленки может производиться полностью вручную или на штамп-прессе, а также в стопках на ленточной пиле или гильотинном станке. Раскрой вручную выполняется острым ножом или другим режущим инструментом с любой стороны пленки. Как и в случае любых других световозвращающих материалов, использование нескольких листов пленки на одном знаке требует их предварительного подбора по цвету для получения однородного внешнего вида готового знака при дневном и ночном освещении.

При раскрое на гильотинном станке или ножницами по металлу возможно повреждение оптических элементов пленки. Повреждений можно избежать, если обернуть резак станка мягким материалом и производить раскрой максимально медленным движением. Максимальная толщина стопки при разрезании должна быть не более 3,8 см или 50 листов. Подробные инструкции по раскрою содержатся в Информационном Сборнике № 1.10.

Все элементы многосекционного знака должны иметь одинаковую ориентацию (стрелки и рисунок структуры развернуты в одном направлении). Это является необходимым условием однородности знака после сборки.

Заделка краев пленки VIP обычно не требуется. При длительной эксплуатации знака под обрезанными краями пленки может скопиться пыль, что, однако, никак не сказывается на ее эксплуатационных качествах. Если вы решили заделать герметиком края пленки, то рекомендуем воспользоваться тонером серии 880I.

---

## Уход и обслуживание

Загрязненный знак ополаскивают водой и протирают мягкой щеткой или губкой, смоченной в растворе моющего средства. Чрезмерное надавливание на очищаемую поверхность может привести к повреждению знака. После очистки знак повторно ополаскивают водой. Использование растворителей для очистки знаков не допускается. Подробные инструкции содержатся в ИС № 1.10.

---

## Хранение

Флуоресцентные пленки VIP алмазного типа необходимо хранить в сухом прохладном помещении, предпочтительно при температуре 18-24°C и относительной влажности 30-50%. **Пленки должны быть использованы в течение 1 года с момента приобретения.**

Полные рулоны пленки складываются горизонтально в заводской упаковке. Частично израсходованные рулоны укладываются в заводскую упаковку или развешиваются на горизонтальных перекладинах. Неокрашенные листы следует хранить горизонтально в развернутом виде. Готовые знаки устанавливаются на торцах.

Лицевые стороны готовых знаков должны быть закрыты вощеной бумагой SCW 568, глянцевой стороной к знаку, и переложены пенопластовыми щитами. Двусторонние знаки закрываются вощеной бумагой с обеих сторон.

Ненаклеенные лицевые поверхности знаков с шелкографическим изображением хранятся горизонтально в развернутом виде, переложенные вощеной бумагой SCW 568 (глянцевой стороной к знаку). В упаковке готовых лицевых поверхностей знаков должны находиться нейлоновые шайбы в количестве, достаточном для последующего наклеивания, транспортировки и монтажа.

Запрещается погрузка и транспортировка знаков или лиц знаков в клетях и стопках, где возможно избыточное давление на поверхность. Тара должна предотвращать взаимное перемещение и трение изделий при погрузочно-разгрузочных операциях. Упакованные изделия необходимо хранить вертикально в крытом помещении.

Не допускается намокание панелей и готовых знаков при хранении и транспортировке. В случае намокания знаки следует немедленно распаковать и просушить. Подробные инструкции по упаковке и хранению содержатся в Информационном Сборнике № 1.11.

---

## Монтаж и установка

Во избежание скручивания пленки в местах монтажного крепежа, головки вращающихся крепежных элементов (шурупов, болтов, гаек и т.п.) следует отделять от лицевой поверхности нейлоновыми шайбами.

---

## Долговечность

Долговечность световозвращающей флуоресцентной пленки алмазного типа для близких расстояний (VIP) серии 3980 определяется типом и подготовкой основы, точностью соблюдения инструкций по наклеиванию, климатическими условиями, а также условиями эксплуатации и технического обслуживания.

Наибольшая продолжительность службы пленок серии 3980 достигается при их использовании на вертикально установленных неподвижных объектах с основой из алюминия, подготовленной согласно инструкциям компании ЗМ (см. Информационный Сборник № 1.7 «Подготовка поверхности основы дорожного знака»).

При использовании неметаллических основ необходимо убедиться в их соответствии требованиям, предъявляемым к знаку. Срок службы пленок может сократиться при наклеивании на негрунтованные, сильно шероховатые или не устойчивые к погодным воздействиям основы, при эксплуатации знака в особо суровых или нестандартных условиях, а также в горной местности с продолжительным периодом лежания снегов.

**Цветостойкость** - В течение гарантийного срока цветостойкость флуоресцентной пленки VIP алмазного типа сравнима с цветостойкостью обычной (нефлуоресцентной) пленки.

По истечении гарантийного срока флуоресцентная пленка VIP алмазного типа выцветает быстрее, чем обычная световозвращающая пленка. В районах с теплым климатом и высокой солнечной активностью выцветание флуоресцентных пленок идет более высокими темпами. В первую очередь выцветание становится заметным на поверхностях дорожных знаков, обращенных к югу.

Настоятельно рекомендуем эксплуатационным службам регулярно осматривать и при необходимости заменять дорожные знаки. Это поможет установить истинный срок службы дорожных знаков в ваших конкретных условиях, который может быть больше гарантийного периода.

Расчетные сроки службы символов и надписей, изготовленных из пленок ЗМ™ Скотчкал® 3650-12 черного цвета, Скотчкал 7720-12, ЗМ™ ControItac™ 180-12 и ЗМ™ Electrocut™ серии 1170, соответствуют долговечности пленки серии 3980 алмазного типа, на которую они наклеены.

Все исключения из этого правила оговариваются специально.

## Гарантийные обязательства

Компания Minnesota Mining and Manufacturing (3M) гарантирует, что пленка световозвращающая флуоресцентная 3M™ Diamond Grade™ (алмазного типа) для близких расстояний (VIP) серии 3980, продаваемая компанией 3M в качестве компонента для производства дорожных знаков и указателей в России, сохраняет свою эксплуатационную пригодность и имеет требуемые минимальные значения коэффициентов световозвращения и флуоресцентной яркости в соответствии с таблицей Д.

Если знак, изготовленный с применением световозвращающей флуоресцентной пленки алмазного типа строго согласно инструкциям, изложенным в Технических Бюллетенях, Информационных Сборниках и технических руководствах (которые предоставляются по требованию заказчика), и с применением системы взаимосвязанных компонентов 3M, рекомендованных красителей для трафаретной печати, ламинатов, раскраиваемых на плоттере пленок, защитных пленок серии 1160 и рекомендованного технологического

оборудования, выходит из строя в силу естественных причин, повлекших 1) потерю эффективности действия знака при наблюдении из движущихся транспортных средств при нормальных условиях дневного или ночного освещения водителем с нормальным зрением; или (2) снижение коэффициента световозвращения чистого знака ниже значений, указанных в табл. Д; или (3) снижение коэффициента флуоресцентной яркости чистого знака ниже значений, указанных в табл. Д; или (4) несоответствие цвета пленки границам цветности чистого знака для светлого времени суток, указанным в табл. А; или (5) несоответствие цвета пленки границам цветности чистого знака для темного времени суток, указанные в табл. Г; то компания 3M обязуется:

в случае выхода знака из строя в течение первых 7 лет с момента изготовления восстановить поверхность дефектного знака за свой счет.

в случае выхода знака из строя в период с 8 по 10 год с момента изготовления заменить световозвращающую флуоресцентную пленку алмазного типа в количестве, необходимом для восстановления дефектного знака.

Таблица Д

Минимальный коэффициент световозвращения и коэффициент флуоресцентной яркости (Все измерения выполняются на чистых поверхностях в строгом соответствии с рекомендациями компании 3M)					
Цвет пленки	Гарантийный срок	Минимальный коэффициент световозвращения $R_d$ (кд·лк <sup>-1</sup> ·м <sup>-2</sup> ) при значении угла освещения $-4^\circ$		Минимальный коэффициент флуоресцентной яркости $Y_f$ (%)	Минимальный интегральный коэффициент яркости $Y$ (%)
		Угол наблюдения	$R_d$		
Флуоресцентный желтый 3981	7 лет	0,2°	180	20%	35%
		1,0°	34		
	10 лет	0,2°	165	18%	32%
		1,0°	30		
Флуоресцентный желто-зеленый 3983	7 лет	0,2°	260	25%	50%
		1,0°	52		
	10 лет	0,2°	225	20%	45%
		1,0°	45		

## Условия гарантии

Настоящие гарантийные обязательства распространяются только на знаки, причиной выхода из строя которых являются исключительно дефекты конструкции или производственные дефекты пленки VIP алмазного типа, и не действительны в случае нарушения правил изготовления, транспортировки, установки и обслуживания знаков; использования красителей для трафаретной печати, разбавителей, покрытий, ламинатов и прочих материалов постороннего производства; применения

технологического оборудования, кроме рекомендованного 3M; а также в случае поломок основы знака, механических и химических повреждений во время установки, попадания под слой снега, дорожных столкновений, вандализма и небрежного обращения.

Компания 3M оставляет за собой право выбора способа компенсации по настоящей гарантии.

Гарантийный срок пленки, поставляемой в качестве замены по настоящим гарантийным обязательствам,

устанавливается равным неистекшему гарантийному сроку заменяемой пленки.

Претензии по настоящим гарантийным обязательствам принимаются к рассмотрению только при наличии на знаке даты его изготовления, устанавливающей начало гарантийного срока для пленки.

Претензии по настоящим гарантийным обязательствам рассматриваются только при условии своевременного уведомления компании ЗМ о возникновении гарантийной ситуации с обязательным предоставлением ЗМ всей необходимой информации и допуском специалистов ЗМ для выяснения причин.

---

## **Ограничения ответственности** **гарантийной**

Гарантийная ответственность ЗМ ограничена вышеизложенными обязательствами. Ни при каких условиях компания ЗМ не несет ответственности за какие бы то ни было побочные или косвенные убытки, включая потерю прибыли и ущерб деловой репутации, возникающие в связи с использованием продукции ЗМ.

**НАСТОЯЩИЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ОТМЕНЯЮТ СОБОЙ ЛЮБЫЕ ДРУГИЕ ПРЯМЫЕ И КОСВЕННЫЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА, ВЫТЕКАЮЩИЕ ИЗ ПРАКТИКИ, ТРАДИЦИЙ И ОПЫТА КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОСТИ ПРОДУКЦИИ И ЕЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРЕДПОЛАГАЕМОМУ ПРИМЕНЕНИЮ**