

Пленка световозвращающая алмазного класса DG³

Серия 4000

Технический бюллетень 4000

Сентябрь 2005

Описание

Световозвращающая пленка 3М™ алмазного класса DG³ представляет собой материал сверхвысокой эффективности со структурой полного куба, предназначенный для производства дорожных знаков и дорожных световозвращателей, устанавливаемых в вертикальном положении. Пленка DG³ обеспечивает исключительно высокую яркость знаков при наблюдении со средних и ближних расстояний. Это свойство пленки подтверждается значениями ее коэффициента световозвращения при углах наблюдения 1,0 и 1,5° (см. табл. Б), представляющих собой наиболее характерные условия обзора знаков при движении в темное время суток. В светлое время суток знаки, покрытые флуоресцентной световозвращающей пленкой алмазного типа DG³ видны лучше, чем знаки, покрытые обычной (не флуоресцентной) цветной пленкой. Пленка DG³, наклеенная на правильно подготовленную основу, обеспечивает высокую световозвращающую способность знака в течение длительного срока эксплуатации. Серия 4000 состоит из следующих продуктов:

Цвет пленки	Номер изделия
Белый	4090
Желтый	4091
Красный	4092
Синий	4095
Зеленый	4097
Желтая, флуоресцентная пленка (ЖФП)	4081
Желто-зеленая, флуоресцентная пленка (ЖЗФП)	4083
Оранжевая, флуоресцентная пленка (ОФП)	4084

Колориметрические характеристики

Колориметрические характеристики и коэффициент яркости представлены табл. 2. Измерения координат цветности проводились с использованием стандартного источника освещения Д65 при геометрии наблюдения 45/0.

Колориметрические характеристики новой пленки соответствуют данным табл. 5.6 ГОСТ Р 52290-2004 для материалов типа В (см. табл.2).

Коэффициент яркости белой и желтой, ЖФП, ЖЗФП пленок DG³ превосходят требования указанного стандарта к пленкам класса В, что свидетельствует о высокой эффективности пленок DG³ в условиях освещенности в светлое время суток.

Таблица А. Границы цветности для светлого времени суток.

Цвет	x		y		x		y		Яркость в светлое время суток		Предельное значение (Y%)
	Минимум	Максимум	Минимум	Максимум	Минимум	Максимум	Минимум	Максимум	Минимум	Максимум	
Белый	.274	.329	.340	.393	.368	.366	.303	.300	40		
Желтый	.438	.472	.479	.520	.557	.412	.498	.412	24	45	
Красный	.565	.346	.629	.281	.735	.265	.648	.351	3	15	
Синий	.065	.216	.190	.255	.244	.210	.140	.035	1	10	
Зеленый	.207	.771	.286	.446	.166	.364	.026	.399	3	12	
ЖФП	.557	.442	.512	.421	.446	.483	.479	.520	45		
ЖЗФП	.460	.540	.428	.496	.369	.546	.387	.610	60		
ОФП	.35	.355	.645	.351	.35	.400	.583	.416	25		

Фотометрические характеристики

Коэффициенты световозвращения (R_A)

Значения в таблице В представляют собой минимальные коэффициенты световозвращения и выражены в канделах на люкс на квадратный метр (кд/лк/м²).

Проверка коэффициентов световозвращения

Соответствие требованиям стандарта, предъявляемым к коэффициентам световозвращения, должно проверяться инструментальным методом согласно ГОСТ Р 52290 «Метод проверки коэффициентов световозвращения для световозвращающей пленки». При этом следует учитывать, что значения R_A в таблице В были получены методом усреднения значений для угла ориентирования плёнки 0° и для угла ориентирования плёнки 90°.

Таблица В. Минимальный коэффициент световозвращения R_A для новой пленки (кд/лк/м²)

Угол освещения +5° ²	Угол наблюдения ³		
	0.33°	0.5°	1.0°
Белый	495	400	120
Желтый	370	300	90
Красный	100	80	24
Зеленый	50	40	12
Синий	23	18	5.4
ЖФП	300	240	72
ЖЗФП	400	320	96
ОФП	150	120	36
Угол освещения 30° ²			
	0.33°	0.5°	1.0°
Белый	190	150	45
Желтый	140	112	34
Красный	37	30	9
Зеленый	18	15	4.5
Синий	8.6	6.8	2
ЖФП	113	90	27
ЖЗФП	150	120	36
ОФП	54	45	14
Угол освещения 40° ²			
	0.33°	0.5°	1.0°
Белый	80	50	25
Желтый	60	37	19
Красный	16	10	5
Зеленый	8	5	3
Синий	3.2	1.5	0.8
ЖФП	47	30	15
ЖЗФП	63	40	20
ОФП	24	15	7

² Угол освещения – это угол между осью источника освещения и осью световозвращения. Ось световозвращения – это ось, перпендикулярная поверхности световозвращения.

³ Угол наблюдения - это угол между осью источника освещения и осью обзора.

Трафаретная печать и покрытия

Если трафаретная печать была выполнена согласно рекомендациям компании 3М, то коэффициенты световозвращения для раскрашенных участков белой пленки будут больше или равны 70% от значения, указанного в таблице В для соответствующего цвета. В тоже время, если раскрашенная пленка была покрыта защитной пленкой 3М™ ElectroCut™ серии 1170 согласно рекомендациям 3М, то ее коэффициенты световозвращения будут равны значениям, указанным в таблице В для соответствующего цвета.

Эффективность плёнки в зависимости от ориентации

Пленка световозвращающая 3М™ алмазного класса DG³ обеспечивает высокий показатель световозвращения в широком

диапазоне углов освещения вне зависимости от ориентации на основе знака или ориентации собственно знака. Вместе с тем, поскольку оптические характеристики кубической структуры пленки неоднородны (что особенно заметно при возрастании угла освещения), существует определенное положение пленки, при котором ее световозвращающие свойства проявляются в максимально широком диапазоне углов освещения. В таких ситуациях оптимальным будет угол ориентации 0° .

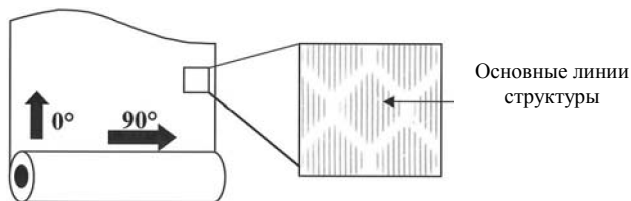


Рисунок 1

Если основные линии структуры (или боковые грани ромбовидных форм) готового знака расположены вертикально, то это говорит о том, что пленка ориентирована под углом 0° . Если эти линии горизонтальны, то угол ориентации пленки равен 90° . (См. рис 1). За исключением тех случаев, когда месторасположение и/или другие условия эксплуатации требуют эффективности при сверхбольшом диапазоне углов освещения, знаки могут быть изготовлены и установлены под таким углом, чтобы световозвращающая пленка работала максимально эффективно. пленки будут больше или равны 70% от значения, указанного в таблице В для соответствующего цвета. В тоже время, если раскрашенная пленка была покрыта защитной пленкой 3M™ ElectroCut™ серии 1170 согласно рекомендациям 3M, то ее коэффициенты световозвращения будут равны значениям, указанным в таблице В для соответствующего цвета. пленки будут больше или равны 70% от значения, указанного в таблице В для соответствующего цвета. В тоже время, если раскрашенная пленка была покрыта защитной пленкой 3M™ ElectroCut™ серии 1170 согласно рекомендациям 3M, то ее коэффициенты световозвращения будут равны значениям, указанным в таблице В для соответствующего цвета.

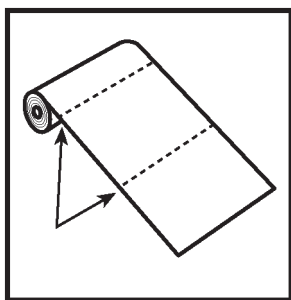


Рисунок 2.

Технологические полосы идут поперек рулона

Клеящая способность

Световозвращающая пленка серии 4000 имеет самоклеящуюся основу, позволяющую легко приклеить пленку равномерным нажатием. Компания 3M рекомендует выполнять наклейку пленки при температуре 4°C и выше.

Методы изготовления знаков

Наклейка

Световозвращающая пленка DG³ алмазного типа серии 4000 содержит самоклеящуюся основу и должна приклеиваться на основу знака при температуре 18°C - 24°C одним из следующих методов:

При помощи механического валикового аппликатора: См. информационный сборник (ИС) 1.4

При помощи ручного валикового аппликатора: См. ИС 1.6.

Наклейка вручную

Наклейка вручную рекомендуется только для символов и шаблонов. Все приклеиваемые шаблоны и края ДОЛЖНЫ быть разрезаны в местах соединения металлических поверхностей и прикатаны при помощи резинового валика. Наклеивание пленки алмазного типа на готовый знак или фоновые поверхности должно производиться валиковым ламинатором, механическим или ручным. Более подробную информацию см. в ИС 1.5.

При наклеивании вручную могут появляться заметные неровности, которые могут оказаться нежелательными для некоторых заказчиков. Эти неровности более заметны на пленках темного цвета. Для улучшения внешнего вида знака необходимо использовать валиковый ламинатор.

Сращивание

Если на один фрагмент основы наклеивается более одного куска пленки, то отдельные детали из световозвращающей пленки серии 4000 должны сращиваться встык, не соприкасаясь друг с другом. Между отдельными деталями необходимо оставлять зазор, размером не более 1.5 мм. Зазор необходим для того, чтобы избежать напыла соседних деталей друг на друга под воздействием высокой температуры и влажности воздуха.

Если зазор нежелателен, то необходимо проделать следующее:

1. Наложите пленку с перекрытием более 2.5 см, на подложку или без нее.
2. Используйте линейку с прямым углом и острый нож и прорежьте оба слоя световозвращающей пленки.
3. Отогните край и удалите остатки пленки. Если подложка осталась, то удалите ее и прокатайте роликом оставшееся покрытие.

Основа

В качестве основ для производства дорожных знаков со световозвращающей пленкой серии 4000 могут использоваться только надлежащим образом подготовленные алюминиевые панели (см. ИС 1.7). Выступающие края пленки должны быть подогнуты, а на плоских знаках аккуратно обрезаны по краю так, чтобы предотвратить соприкосновение листов пленки после сборки знака. Пользователям настоятельно рекомендуется тщательно оценить качество любых других видов основ с точки зрения надежности наклеивания пленки и обеспечения долговечности знака. Световозвращающая пленка DG³ алмазного класса главным образом предназначена для наклейки на плоские основы. Если пленка наклеивается на поверхности с радиусом закругления менее 12.5 см, то для ее фиксации необходимо дополнительно использовать заклепки или болты. Не рекомендуется использование пластиковых основ, которые имеют большой коэффициент теплового расширения. Компания 3М не несет ответственности за знаки, испорченные вследствие неправильного выбора основы или ее неправильной подготовки.

Процесс печати

Световозвращающая пленка серии 4000 может использоваться для трафаретной печати дорожных знаков до или после наклейки на основу при помощи красителей 3М серии 880N. Трафаретная печать на пленку с использованием красителей серии 880N может осуществляться при температуре 16-38°C и относительной влажности 20-50%. Для печати рекомендуется использовать решетку PE 157 с полным проходом. Более подробную информацию см. в ИС 1.8. Использование красителей других серий не рекомендуется.

Компания 3М не несет ответственности за порчу символов или фона знаков, которые были обработаны с помощью красителей других производителей или красителей, отличных от вышеперечисленных.

Во избежание повреждения пленки не допускается сгибание и скручивание пленки серии 4000 перед трафаретной печатью и, что особенно важно, после нее.

Резка пленки при помощи программируемых резаков

Используйте для резки пленки программируемые резаки:

1. Плоттеры с плоской платформой, использующие для резки метод легкого нажима или метод высечки. Это наиболее надежный способ резки пленки.
2. Плоттеры с фрикционной подачей. Используют для резки только метод легкого нажима. Максимальная эффективность резки достигается при следующей настройке: нож - 60°; сила нажима - 600 грамм.

Не допускается использовать плоттеры для нарезки букв высотой менее 7,5 см и полос шириной менее 1,75 см. Для повышения качества подачи пленки может потребоваться установка дополнительного ведущего ролика. Как альтернативный вариант резки пленки можно использовать резку со стороны подложки. В этом случае сила нажатия и глубина проникновения ножа должны быть настроены так, чтобы оставлять на пленке зарубку, но не прорезать верхнее защитное покрытие пленки. Разрезайте отдельные копии порознь или используйте трафарет, чтобы сохранить расстояние между копиями.

Примечание. Для создания небольших знаков вместо шаблонов рекомендуется использовать покрытие 1170, поддающееся резке при помощи программируемых резаков (ECOF).

Резка

Пленка может нарезаться по одному листу вручную или методом высечки, а также стопкой листов при помощи ленточно-отрезного станка или стопорезки. Резка пленки серии 4000 вручную может выполняться как при помощи лезвия бритвы, так и при помощи любого другого острого режущего инструмента. Использование для резки таких инструментов, как гильотина или металлические ножницы, которые прижимают пленку во время резки, может привести к потере оптических свойств. Чтобы сократить риск повреждения пленки используйте подкладку в месте прижима и оставляйте припуски. Пленку серии 4000 можно резать стопками высотой не более 1.75 см (50 листов). Более подробную информацию о резке пленке см. в ИС 1.10. Обычно запайка краев пленки DG³ не требуется. Однако во время эксплуатации знака атмосферная пыль может набиваться в швы пленки, но это не оказывает неблагоприятного влияния на эффективность работы. Если пользователь считает необходимым запаять края пленки, то для этого должен использоваться тонер серии 880N.

Техника безопасности и охрана труда

Перед работой с пленкой внимательно ознакомьтесь со всеми материалами, описывающими источники опасности, меры предосторожности и правила оказания первой помощи, которые приведены в паспорте безопасности материала и (или) на этикетках и товарных ярлыках изделий и химикатов.

Общие вопросы эксплуатации

Эффективность и долговечность световозвращающей пленки 3M™ алмазного класса DG³ серии 4000 зависит от выбора основы знака и ее подготовки, от соблюдения технологии наклеивания пленки, от географического местоположения места использования знаков, от климатических и погодных условий, а также от соблюдения правил ухода и обслуживания. Максимальная продолжительность срока службы световозвращающей пленки серии 4000 достигается при вертикальной установке готовых знаков и при соблюдении всех правил подготовки алюминиевой основы и наклейки пленки, а также при соблюдении всех рекомендаций компании 3M, описанных в ИС 1.7. Если пленка наклеивается на неметаллические знаки, то пользователь должен определить допустимость такого использования пленки самостоятельно. При наклейке пленке на негрунтованные, неровные или неустойчивые к атмосферным явлениям поверхности или при использовании готовых знаков в суровых климатических условиях срок службы и эффективность работы пленки существенно сокращаются. Кроме того, к сокращению срока службы пленки приводит установка знаков в гористых местностях, где снежный покров лежит более 8 месяцев в году. Белая пленка, раскрашенная при помощи трафаретной печати в соответствии с рекомендациями компании 3M, имеет те же параметры, что и цветная световозвращающая пленка, за исключением случаев, когда используются светлые цвета, такие как желтый или золотой. В этих случаях срок службы пленки зависит от количества используемой краски. Разбавление краски и суровые климатические условия эксплуатации могут привести к сокращению долговечности пленки.

Настоятельно рекомендуется после истечения гарантийного срока периодически проверять и своевременно заменять поврежденные знаки, чтобы определить продолжительность эффективной работы пленки в конкретных условиях.

Очистка

Если знаки требуют очистки, то их сначала необходимо промыть водой, а затем вымыть с помощью моющего раствора и щетки или губки. Избегайте чрезмерного давления на пленку, это может привести к ее повреждению. После этого вновь промойте знаки водой. Не допускается использовать растворители для очистки знаков. Более подробную информацию см. в ИС 1.10.

Упаковка и хранение

Световозвращающая пленка алмазного класса DG³ должна храниться в сухом прохладном месте, предпочтительно при температуре 18-24°C и при 30-50% относительной влажности. Приобретенная пленка должна быть наклеена на дорожные знаки и указатели в течение года с момента покупки.

Рулоны пленки должны храниться горизонтально в картонных коробках, используемых для транспортировки пленки. Если вы хотите положить на хранение начатый рулон пленки, то его необходимо вновь упаковать в картонную коробку или продеть через центральное отверстие на горизонтально установленную трубку или прут. Необработанные листы должны храниться на плоской поверхности. Готовые дорожные знаки и подготовленные заготовки должны храниться вертикально.

Знаки, пленка на которых была раскрашена при помощи трафаретной печати, должны защищаться бумагой SCW 568. Листы бумаги должны укладываться глянцевой стороной на лицевую сторону знака и закрываться упаковочной пленкой. Двухсторонние знаки должны прокладываться бумагой с двух сторон.

Ненаклеенная пленка с нанесенным на нее рисунком должна храниться на плоской поверхности. При этом листы пленки должны чередоваться с листами бумаги, уложенными глянцевой стороной на лицевую сторону пленки. В упаковки с готовыми знаками должно вкладываться достаточное количество нейлоновых шайб для установки знаков.

Не допускается штабелирование знаков, упаковка знаков в ящики и обандероливание упаковок. Во избежание смещения знаков внутри упаковки и образования потертостей знаки должны транспортироваться согласно общепринятым стандартам. Упаковки знаков должны храниться в помещении вертикально.

Во время транспортировки и в процессе хранения панели и готовые знаки должны оставаться сухими. Если внутри упаковки образуется влажность, то немедленно распакуйте ее и высушите знаки. Более подробную информацию об упаковке знаков для хранения и транспортировки см. в ИС 1.11.

Гарантия на обычную цветную пленку

Компания 3M гарантирует, что в течение 12 лет с момента наклейки световозвращающая пленка алмазного класса DG³, поставляемая компанией 3M в качестве компонента для производства дорожных знаков, указателей и иных средств организации дорожного движения, будет оставаться эффективной и сохранять заявленные значения коэффициентов световозвращения для цветов, используемых для знаков, устанавливаемых на длительный срок. Компания 3M заявляет, что в течение гарантийного срока коэффициенты световозвращения будут удовлетворять условиям, приведенным в таблице С.

Таблица С. Минимальные значения в процентном соотношении к значениям, приведенным в таблице В, которых могут достигать значения коэффициентов световозвращения во время гарантийного срока эксплуатации. Цвета пленки: белый, желтый, красный, зеленый и синий.

Гарантийный срок	Минимальное значение коэффициента световозвращения R_A
От 1 до 7 лет	80%
От 8 до 12 лет	70%

Коэффициенты световозвращения, указанные выше, применимы ко всем значениям углов освещения и обзора, представленным в таблице В, и должны измеряться согласно ГОСТ Р 52290.

Все измерения должны выполняться после очистки знаков в полном соответствии с рекомендациями компании 3М. Если световозвращающая пленка алмазного класса DG^3 была наклеена на поверхность знаков в строгом соответствии с инструкциями, изложенными в технических бюллетенях и справочных руководствах компании 3М (предоставляемых по требованию заказчика) с применением только системы взаимосвязанных компонентов, рекомендованных красителей, защитных лаков, раскраиваемых на плоттере пленок, защитных пленок и с применением рекомендованных технологий и оборудования и

при этом знак был поврежден по естественным причинам до такой степени, что 1) знак стал плохо различимым для водителей с нормальным зрением при наблюдении из движущегося автомобиля, как в светлое время суток, так и ночью при нормальных условиях или 2) коэффициент световозвращения знака, измеренный после его очистки, стал меньше минимального значения, приведенного в таблице С, то компания 3М несет ответственность перед заказчиком следующим образом: Если потеря эффективности произошла в течение первых семи лет от даты изготовления, то компания 3М должна восстановить поверхность знака, вернув ей исходную эффективность. Если же потеря эффективности произошла позже, чем через 7 лет с момента выпуска знака, но не позднее, чем через 12 лет, то компания 3М должна предоставить заказчику необходимое количество световозвращающей пленки алмазного класса DG^3 , чтобы последний мог самостоятельно восстановить поверхность знака для возвращения ей исходной эффективности.

Гарантия на флуоресцентную пленку

Компания 3М гарантирует, что в течение 10 лет с момента наклейки флуоресцентная световозвращающая пленка алмазного класса DG^3 , поставляемая компанией 3М в качестве компонента для производства дорожных знаков, указателей и иных средств организации дорожного движения, будет оставаться эффективной и сохранять заявленные значения коэффициентов световозвращения.

Компания 3М заявляет, что в течение гарантийного срока коэффициенты световозвращения флуоресцентной пленки будут удовлетворять условиям, приведенным в таблице D.

Таблица D. Гарантийный срок службы для флуоресцентной пленки

Цвет	Гарантийный срок
Желтый флуоресцентный	10 лет
Желто-зеленый, флуоресцентный	10 лет
Оранжевый, флуоресцентный	3 года

Если флуоресцентная световозвращающая пленка алмазного класса DG^3 была наклеена на поверхность знаков в строгом соответствии с инструкциями, изложенными в технических бюллетенях и справочных руководствах компании 3М (предоставляемых по требованию заказчика) с применением только системы взаимосвязанных компонентов, рекомендованных красителей, защитных лаков, раскраиваемых на плоттере пленок, защитных пленок и с применением рекомендованных технологий и оборудования и при этом знак был поврежден по естественным причинам до такой степени, что 1) знак стал плохо различимым для водителей с нормальным зрением при наблюдении из движущегося автомобиля, как в светлое время суток, так и ночью при нормальных условиях или 2) коэффициент световозвращения знака, измеренный после его очистки, стал меньше 70% от исходного минимального значения, приведенного в таблице В, или 3) общий коэффициент яркости знака, измеренный после его очистки, стал меньше минимального значения, определенного в таблице А, то компания 3М должна предоставить заказчику необходимое количество световозвращающей пленки алмазного класса, чтобы последний мог самостоятельно восстановить поверхность знака, для возвращения ей исходной эффективности.

поверхность знака для возвращения ей исходной эффективности.

Условия предоставления гарантии

Гарантийные обязательства на световозвращающую пленку распространяются исключительно на случаи обнаружения технологических дефектов или производственного брака и не распространяются на другие случаи потери эффективности пленки, вызванные несоблюдением правил изготовления, обработки, обслуживания или установки знаков, использования

нерекомендованных компанией 3M красителей, растворителей, защитных лаков, покрытий или пленок, использования неодобренного компанией 3M оборудования, повреждения основы знака, воздействия химических веществ, абразивной обработки поверхности, механических повреждений используемых крепежных элементов, воздействия снега, а также на те случаи, когда пленка была повреждена в результате аварий, актов вандализма и случаев намеренной порчи.

Компания 3M оставляет за собой право выбора метода замены пленки.

При замене пленки гарантийный срок остается прежним, определенным для пленки, подлежащей замене.

Гарантийные обязательства будут выполнены только в том случае, если знаки будут датированы днем их изготовления, то есть днем наклейки пленки. Эта дата определяет дату начала гарантийного периода эксплуатации.

Гарантийные обязательства будут выполнены только в том случае, если компания 3M будет своевременно уведомлена о гарантийном случае, своевременно получит все запрошенную информацию и получит разрешение на проверку причины появления дефектов.

Справочная литература

Инструкция по применению механического валикового аппликатора	ИС 1.4
Инструкции по наклеиванию пленок вручную	ИС 1.5
Инструкции по применению валикового аппликатора с ручным приводом	ИС 1.6
Материалы основы знака	ИС 1.7
Инструкции по применению красителей для трафаретной печати	ИС 1.8
Инструкции по подготовке световозвращающих пленок: раскрой, совмещение, маскирование и установка интервалов	ИС 1.10
Инструкции по хранению, обслуживанию и удалению пленки	ИС 1.11
Рекомендации по изготовлению легкочитаемых знаков с большим углом освещения	
Красители для трафаретной печати, серия 880N	ТБ 880N

Компания 3M не несет ответственности за ущерб, повреждения или неисправности, возникшие в результате применения изделий других производителей. Ответственность за соблюдение мер предосторожности при работе с коммерческими продуктами, ссылки на которые имеются в технической литературе, целиком возлагается на потребителя.

Важное замечание

Все утверждения, технические сведения и рекомендации, содержащиеся в настоящем документе, основаны на результатах экспериментов и испытаний, надежность которых удовлетворяет требованиям компании, однако их полнота или точность не гарантируется. Нижеследующее отменяет все прямые и косвенные гарантийные обязательства: Единственным обязательством, возлагаемым на производителя и продавца, является замена дефектной продукции в том количестве, дефектность которого была доказана. Ни производитель, ни продавец не несут какой-либо ответственности за любые случайные, непосредственные или косвенные потери, возникшие в результате использования продукции или невозможности ее использования. Перед использованием продукции покупатель обязан убедиться в ее соответствии предполагаемому применению; с этого момента любой риск и вся ответственность, связанные с использованием продукции, возлагаются на покупателя.

Любые сведения или рекомендации, не вошедшие в настоящий документ, не имеют юридической силы или основания, если только они не включены в соответствующие соглашения, подписанные уполномоченными представителями производителя и продавца.

3M и DG – это зарегистрированные торговые марки компании 3M.



Системы безопасности движения

3M Россия

121614 Москва, ул. Крылатская, 17, стр. 3

Бизнес-парк «Крылатские Холмы»

Тел.: +7(495) 784 74 74 (многоканальный)

Тел.: +7(495) 784 74 79 (call центр)

Факс: +7(495) 784 74 75

www.3M.com/ru/tss