



Световозвращающая пленка алмазного класса с оптической системой из микропризм DG³

Серия 4000

Технический бюллетень 4000

Июнь 2010

Техника безопасности и охрана труда

Перед использованием материалов и химикатов ознакомьтесь с правилами техники безопасности и способами оказания первой помощи, которые приведены в паспорте безопасности и (или) на этикетках и товарных ярлыках изделий.

Общее описание

Световозвращающая пленка 3M™ алмазного класса DG³ серии 4090 (далее пленка DG³) имеет оптическую систему из микропризм с патентованной структурой «полного куба» и предназначена для изготовления дорожных знаков, указателей и дорожных световозвращателей, устанавливаемых в вертикальном положении.

Пленка DG³ обеспечивает наивысшую яркость знаков среди всех известных на рынке пленок данного класса при наблюдении со средних и ближних расстояний, на которых читается большинство дорожных знаков, а также при наблюдении из кабины грузовиков и автобусов. Это достигается за счет максимальных коэффициентов световозвращения при углах наблюдения в диапазоне от 0,5° до 1,5°.

В ассортименте пленок DG³ также имеются пленки с комбинированными свойствами: световозвращение и флуоресценция. В ночное время она работает также, как описано выше для обычной не флуоресцентной пленки DG³. Вместе с тем в дневное время она обеспечивает лучшую видимость знаков за счет значительно более высокого коэффициента яркости (флуоресценция).

Таким образом, пленка DG³ предназначена для знаков, устанавливаемых на многополосных дорогах и улицах с самыми сложными дорожно-транспортными условиями, в местах концентрации ДТП, местах производства дорожных работ и иных местах, где необходимо обеспечить наивысшую яркость знаков и повысить безопасность движения.

Пленка серии 4000 поставляется следующих цветов:

Цвет пленки	Номер по каталогу
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

Фотометрические и колориметрические характеристики

1. Минимальные значения коэффициента световозвращения (удельный коэффициент силы света) (кдлк⁻¹·м⁻²) новой пленки, соответствуют значениям, приведенным в таблице 1 ниже, значительно превосходя требования п. 5.5.3 ГОСТ Р 52290 для пленок типа В.

Таблица 1. Минимальный коэффициент световозвращения пленки серии 4000 [кдлк⁻¹·м⁻²]

Геометрия измерений		Цвет пленки				
α	β_1 ($\beta_2 = 0$)	Белый	Желтый	Красный	Зеленый	Синий
0,33°	+5°	570 (300)	380 (180)	150 (60)	70 (30)	50 (15)
	+10°	500 (210)	340 (110)	125 (35)	50 (24)	42 (11)
	+20°	350 (150)	250 (90)	100 (30)	40 (20)	30 (9)
	+30°	200(110)	150 (70)	65 (24)	25 (15)	18 (7)
	+40°	100 (70)	75 (40)	25 (15)	12 (8)	8 (4)
0,5°	+5°	500	340	130	60	43
	+10°	450	300	110	45	35
	+20°	300	230	85	35	25
	+30°	170	130	50	20	14
1°	+5°	150	100	38	18	12
	+10°	140	80	28	14	11
	+20°	120	70	22	11	9
	+30°	75	55	17	8	6
1,5°	+5°	45	30	10	6	4
	+10°	37	25	9	5	3
	+20°	30	21	8	3,5	2,5
	+30°	25	17	7	2,5	2
	+40°	18	12	4	1,8	1,2

Геометрия измерений		Геометрия измерений		
α	β_1 ($\beta_2 = 0$)	Желтый флуоресц.	Желто-зеленый флуоресц.	Оранжевый флуоресц.
0,33°	+5°	350	420	200
	+10°	310	380	160
	+20°	220	280	130
	+30°	120	190	85
	+40°	60	85	35
0,5°	+5°	310	370	160
	+10°	270	330	125
	+20°	200	250	100
	+30°	100	150	70
	+40°	45	60	25

	+40°			
1°	+5°	80	120	50
	+10°	60	100	38
	+20°	50	85	30
	+30°	45	60	21
	+40°	20	30	15
1,5°	+5°	25	35	13
	+10°	20	30	11
	+20°	17	24	10

2. Коэффициент световозвращения лицевой поверхности дорожного знака (пленки), полученных методом цифровой или трафаретной печати и методом аппликации светофильтрующих пленок.

Участки пленки белого цвета серии 4000, окрашенные светофильтрующими красителями для трафаретной печати серии 880N, цифровой печати серии 8800UV, а также оклеенные светофильтрующей пленкой 3М™ серии 1170 в соответствии с инструкциями 3М, имеют минимальный коэффициент световозвращения не менее 70% от значений, приведенных в Таблице 1 выше для соответствующих цветов.

3. Колориметрические характеристики (координаты цветности и коэффициент яркости) нефлуоресцентных пленок серии 4000 соответствуют требованиям ГОСТ Р 52290 к пленкам типа В.

4. Колориметрические характеристики (координаты цветности, коэффициент яркости) флуоресцентных пленок серии 4000 желтого, желто-зеленого и оранжевого цветов соответствуют значениям, приведенным в таблице 2 ниже.

Таблица 2. Координаты цветности и коэффициенты яркости флуоресцентных пленок серии 4000

Цвет	x	x	x	y	x	y	x	y	Коэф. яркости	Коэф. флуор. яркости
									β, %	β _ф , %
ЖФ	0,557	0,442	0,512	0,421	0,446	0,483	0,479	0,520	45	25
ЖЗФ	0,460	0,540	0,428	0,496	0,369	0,546	0,387	0,610	60	35
ОФ	0,350	0,355	0,645	0,351	0,350	0,400	0,583	0,416	25	10

Структура и метки

Световозвращающая микропризматическая пленка 3М™ алмазного класса DG³ серии 4090 имеет характерную «ромбическую» («сотовую») структуру, отличающую ее от других микропризматических пленок типов А и Б. Пленка также имеет специальные технологические полосы, облегчающие процесс ориентирования пленки на дорожном знаке. Они наносятся на поверхность пленки в процессе ее изготовления и не влияют на ее технические характеристики.

Ориентация

Пленка серии 4000 DG³ имеет высокие показатели световозвращения в широком диапазоне углов освещения и наблюдения вне зависимости от ориентации пленки на основе знака или ориентации знака на дороге. Однако для получения максимальных значений коэффициента световозвращения следует ориентировать пленку серии 4000 при производстве дорожных знаков

	+30°	14	20	9
	+40°	10	14	6

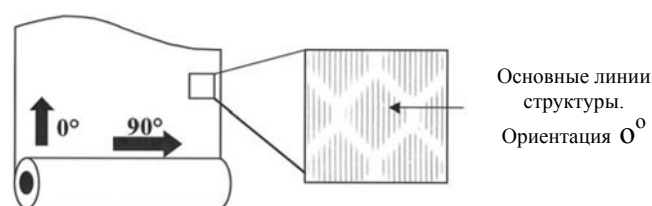
Примечания:

1) Конфигурация указанных выше углов применяется в гониометрической системе CIE (компланарная геометрия). Световозвращающая пленка устанавливается на гониометре с углом поворота 0°.

2) В скобках указаны минимальные требования ГОСТ Р 52290 к пленкам типа В.

так, чтобы технологические полосы на пленке, а также боковые грани характерных ромбовидных форм располагались вертикально (см. рис. 1) (т.н. ориентации пленки 0°).

Рисунок 1



Наклеивание пленки

Световозвращающая пленка серии 4000 покрыта с обратной стороны клеем, чувствительным к давлению. Перед наклеиванием пленка должна быть выдержана в нормальных условиях в течение времени, достаточного для того, чтобы она приобрела температуру 15° С (минимум) по всей толщине рулона или стопы (если пленка листовая).

Пленка наклеивается механическим валиковым аппликатором на подготовленную основу. При ручном наклеивании используется ручной резиновый валик (или иной аналогичный инструмент), который должен обеспечить давление, необходимое для прочного начального сцепления пленки с основой. При наклеивании необходимо с усилием сделать несколько перекрывающихся проходов валиком по поверхности пленки и дополнительно пройти валиком по ее краям.

Технология наклеивания более подробно представлена в Информационных сборниках 1.5, 1.6

Технологические полосы

В процессе производства призматической световозвращающей пленки на ее поверхность наносятся поперечные технологические полосы, которые на пленке DG³ выглядят толще, чем линии структурных ромбов. Хотя эти полосы видны в условиях производственного помещения, они совершенно не заметны на установленном дорожном знаке как в светлое, так и в темное время суток (рис. 2).

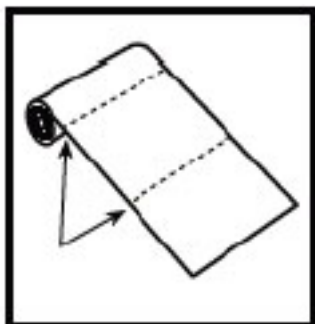


Рис. 2. Технологические полосы идут поперек рулона

Стыкование

Если на основу знака наклеивается более одного листа пленки серии 4000, то эти листы должны соединяться встык. Они не должны соприкасаться в месте стыкования. Зазор в месте стыка должен быть не более 1,5 мм. Такая технология необходима для того, чтобы предотвратить коробление пленки при ее расширении под воздействием высокой температуры и влажности. Если из соображений обеспечения лучшего внешнего вида зазор нежелателен, то листы следует стыковать следующим образом:

1. Наложить листы пленки друг на друга с нахлестом не менее 25 мм, причем куски могут быть как с подложкой, так и без неё.
2. С помощью линейки и острого универсального ножа прорезать оба слоя световозвращающей пленки насквозь.
3. Отогнуть края и удалить обрезки. Если на стыкуемых листах осталась подложка, снять её и прикатать роликом края.
4. Заделать края прозрачным водостойким лаком, приобретаемым в любом магазине хозяйственных товаров, с помощью тонкой рисовальной кисточки

Основы знака

При изготовлении дорожных знаков с использованием плёнки серии 4000 в качестве материала для основы используются только надлежащим образом подготовленные панели из алюминия или оцинкованной стали (см. Информационный справочник ИС 1.7). Возможность использования основ из других материалов должна быть тщательно проверена производителем знаков. Пленка DG³ серии 4000 предназначена для наклейки на плоские основы. Не рекомендуется использовать пластиковые основы в тех случаях, когда изделие будет работать в условиях низких температур. 3М не несет ответственности за дефекты знака и его лицевой поверхности, связанные с неправильно выбранной основой или ее ненадлежащей подготовкой.

Методы изготовления дорожных знаков:

Трафаретная печать:

Трафаретная печать на пленке DG³ серии 4000 выполняется как до, так и после наклеивания пленки на основу светочувствительными красителями серии 880N (см. Технический бюллетень ТБ 880N). Красители серий

880N можно наносить при температуре 16-38°C и относительной влажности 20-50%. Для нанесения рекомендуется трафаретная сетка PE 157 (см. Информационный справочник ИС 1.8 и 1.12). Компания 3М не несет ответственности за брак при изготовлении надписей знаков или их фона, если они были нанесены красителями иных фирм.

ВАЖНО:

До и особенно после нанесения красителя не следует допускать сгибания пленки серии 4000 во избежание ее растрескивания.

Окрашенные лицевые стороны знаков должны активно обдуваться потоком воздуха во время укладки на стеллажи или во время движения по конвейеру. При недостаточно эффективной вентиляции растворители могут повредить верхний слой пленки (Подробнее см. Информационный справочник ИС 1.8).

Цифровая печать:

Цифровая печать на пленке серии 4000 выполняется до наклеивания пленки на основу специальным цифровым принтером Durst Rho 161 (162)TS Printer с помощью красителей 3М™ серии 8800UV (см. Технический бюллетень 8800 UV). Для обеспечения должных фотометрических и колориметрических характеристик и долговечности изображения дорожного знака его необходимо покрывать сверху прозрачной защитной (ламинирующей) пленкой 3М™ серии 1170 (см. Технический бюллетень 1170)

Апликация:

Световозвращающими пленками.

Изображение дорожного знака может быть получено путем наклеивания на пленку белого цвета серии 4000 пленки другого цвета той же серии.

Не допускается применение пленок других типов, серий, производителей при таком методе изготовления дорожных знаков.

Светофильтрующими пленками:

Изображение дорожного знака может быть получено путем наклеивания на пленку серии 4000 специальной светофильтрующей пленки 3М™ серии 1170 соответствующих цветов.

3М не несет ответственности за сохранение фотометрических, колориметрических характеристик и долговечность дорожных знаков, изготовленных любым из перечисленных выше методов в случае применения иных материалов компании 3М, а также материалов иных производителей. В таких случаях никакие претензии к качеству знаков не принимаются, никаких гарантийных обязательств 3М не несет.

Более подробная информация по данному разделу содержится в Информационных справочниках 1.5, 1.6, 1.7, 1.10.

Резка и стыковка

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 светофильтрующую пленку 3М™ серии 1170, подающуюся резке при помощи программируемых резаков (ECOF).

Механическая резка пленки

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, если пользователь считает необходимым запаять края пленки для предотвращения попадания загрязнений в швы во время эксплуатации, то для этого необходимо использоваться тонер серии 880N.

Хранение и упаковка

Световозвращающую пленку алмазного класса DG³ серии 4000 следует хранить в прохладном сухом месте, предпочтительно при температуре 18-24°C и относительной влажности 30-50%, и использовать не позже 1 (одного) года со дня приобретения. Рулоны пленки следует хранить в горизонтальном положении в транспортной картонной упаковке. Частично использованные рулоны следует снова уложить в картонную упаковку или подвешивать горизонтально на стержне или трубе, продетой через отверстие рулона. Листы пленки без нанесенной на них трафаретной или цифровой печати следует хранить в развернутом положении. Готовые знаки следует хранить в вертикальном положении. Поверхность знаков с

нанесенными печатью изображениями необходимо защищать с помощью оставшейся от пленки подложки или прокладочной бумаги SCW 568.

Готовые маски знаков следует хранить в горизонтальном положении в развернутом виде с прокладочной бумагой SCW 568 между лицевыми поверхностями масок, блестящей стороной к маске. Следует избегать перевязывания, упаковывания знаков в решетчатую тару и укладывания в штабель. Упаковка для транспортировки должна быть выполнена в соответствии с принятыми промышленными стандартами, предотвращающими перемещение и истирание изделий. Упаковки с такой продукцией должны храниться в помещении в вертикальном положении.

При транспортировке и хранении панели готовых знаков должны оставаться сухими. Если упакованные знаки становятся влажными, следует немедленно их распаковать и дать просохнуть. Более подробные инструкции по упаковке и транспортировке знаков приведены в Информационном сборнике ИС 1.11.

Общие сведения об эксплуатационных качествах

Срок службы и рабочие характеристики световозвращающей призматической пленки серии 4000 зависят от ряда факторов, в частности таких, как:

- правильный выбор и подготовка основы;
- температура основы при наклеивании пленки;
- соблюдение рекомендованной технологии наклеивания пленки;
- географическое местоположение знаков;
- климатические и атмосферные условия;
- правильный выбор красителя;
- состав красителя;
- соблюдение рекомендованной технологии сушки красителя;
- правильный выбор светофильтрующей пленки;
- соблюдение регламента очистки и технического обслуживания установленных знаков
- соблюдение условий хранения, транспортировки и упаковки пленки, масок и готовых знаков
- обеспечение требований Системы Взаимосвязанных Компонентов (СВК);

В СВК входят:

Красители:

- Краситель 3М™ 880N для трафаретной печати
- Краситель 3М™ серии 880UV для цифровой печати

Материалы для изготовления изображений знаков и ламинирования:

- Пленка 3М™ Scotchcal™ серий 70 или 100 (черная)
- Пленка 3М™ серии 1170

Гарантийные обязательства:

Гарантия на нефлуоресцентные пленки

Компания 3М гарантирует, что световозвращающие нефлуоресцентные пленки алмазного класса DG³ серии 4000, использованные в течение 1 года со дня приобретения в качестве материала для изготовления

лицевой поверхности дорожных знаков и указателей, сохраняют свои световозвращающие и прочие функциональные характеристики в течение 12 (двенадцати) лет с даты изготовления знака и будут соответствовать нижеследующим требованиям:

Минимальный коэффициент световозвращения в течение 12 (двенадцати) лет с даты изготовления знака в процентах от минимальных значений, указанных в Таблице 1.

Таблица 3

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

Данные процентные значения применимы к любым значениям коэффициента световозвращения, указанным в Таблице 1 для любых углов освещения и наблюдения при измерении по методике ГОСТ Р 52290;

Измерения необходимо производить, предварительно очистив поверхность в соответствии с рекомендациями ЗМ.

Если дорожный знак, изготовленный с применением пленки DG³ серии 4000 в полном соответствии с инструкциями, изложенными в данном техническом бюллетене, а также в соответствующих технических бюллетенях и информационных справочниках ЗМ, с применением только СВК (системы взаимосвязанных компонентов), т.е. с использованием рекомендованных красителей, защитных лаков, пленок, раскраиваемых на плоттере, и защитных пленок, с применением рекомендованных технологий и оборудования выйдет из строя в силу естественных причин из-за: 1) потери эффективности действия знака при наблюдении водителем с нормальным зрением из движущихся транспортных средств при нормальных условиях дневного и ночного освещения; или 2) снижения коэффициента световозвращения до значений ниже указанных в Таблице 3, **то** единственным обязательством компании ЗМ и единственной компенсацией для покупателя и пользователя **будет являться** следующее:

– в случае выхода такого знака из строя в срок до 12 (двенадцати) лет с даты его изготовления компания ЗМ за свой счет заменит/восстановит дефектный знак.

Гарантия на флуоресцентные пленки

Компания ЗМ гарантирует, что флуоресцентные световозвращающие пленки алмазного класса DG³ серии 4000 желтого, желто-зеленого и оранжевого цветов, использованные в течение 1 года со дня приобретения в качестве материала для изготовления лицевой поверхности дорожных знаков и указателей, сохраняют свои световозвращающие и прочие функциональные характеристики в течение периода, определенного в таблице 4 с даты изготовления знака и будут соответствовать нижеследующим требованиям:

В течение нижеследующего гарантийного периода коэффициенты световозвращения флуоресцентной

пленки серии 4000 будут не ниже 70% от минимальных значений, указанных в таблице 1:

Таблица 4.

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

Если дорожный знак или иное ТСОДД, изготовленное с применением пленки DG³ серии 4000 флуоресцентных цветов в полном соответствии с инструкциями, изложенными в данном техническом бюллетене, а также в соответствующих технических бюллетенях и информационных справочниках ЗМ, с применением рекомендованных технологий и оборудования выйдет из строя в силу естественных причин из-за: 1) потери эффективности действия знака при наблюдении водителем с нормальным зрением из движущихся транспортных средств при нормальных условиях дневного и ночного освещения; или 2) снижения коэффициента световозвращения ниже предела 70% от минимальных значений в таблице 1, **то** единственным обязательством компании ЗМ и единственной компенсацией для покупателя и пользователя **будет являться** следующее:

– в случае выхода такого знака из строя в сроки, согласно срокам в таблице 4, с даты изготовления дорожного знака компания ЗМ за свой счет заменит/восстановит дефектный знак.

Условия гарантии

Настоящие гарантийные обязательства распространяются только на дорожные знаки и иные ТСОДД, причиной выхода из строя которых являются исключительно производственные дефекты пленки DG³ серии 4000 флуоресцентных и нефлуоресцентных цветов, и не действительны в случае нарушения правил изготовления, хранения, транспортировки, установки и обслуживания знаков; использования красителей для трафаретной печати, разбавителей, покрытий, ламинатов и прочих материалов постороннего производства не входящих в Систему Взаимосвязанных Компонентов (СВК™); применения технологического оборудования, кроме рекомендованного ЗМ; а также в случае поломок основы знака, механических и химических повреждений во время установки, попадания под слой снега, ДТП, вандализма и небрежного обращения.

Компания ЗМ оставляет за собой право выбора способа компенсации по настоящей гарантии. Однако в любом случае компания ЗМ несет расходы, связанные только с заменой/восстановлением самого дефектного знака без учета стоимости работ по демонтажу/ установке знаков и стоимости транспортировки до места установки. Гарантийный срок пленки, поставляемой в качестве замены по настоящим гарантийным обязательствам, устанавливается равным не истекшему гарантийному сроку заменяемой пленки. Претензии по настоящим гарантийным обязательствам принимаются к рассмотрению только при наличии на дефектном знаке

маркировки в полном соответствии с требованиями п. 5.7.1 ГОСТ Р 52290.

Кроме того, претензии по настоящим гарантийным обязательствам рассматриваются только при условии своевременного уведомления компании 3М о возникновении гарантийной ситуации с обязательным предоставлением 3М всей необходимой информации и допуском специалистов 3М для выяснения причин.

Ограничения ответственности и средства юридической защиты

Ответственность 3М по данной гарантии ограничивается заменой продукта или признанием указанного в данной гарантии, но 3М не несет ответственности за случайный или косвенный ущерб, такой как упущенная выгода, бизнес или выручка в любом случае, имеющем отношение к конкретному изделию, независимо от правовой теории, на которой базируется данная претензия.

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 её соответствия предполагаемому применению.

Справочная информация

ТБ 880N	Красители для трафаретной печати 3М™ серии 880N
ТБ 1170	Пленка светофильтрующая для компьютерного раскроя 3М™ серии 1170
ТБ 8800UV	Красители для цифровой печати Piezo Inkjet Ink Series 8800UV для Durst Rho 161TS Printer
ИС 1.4	Валиковый аппликатор Interstate. Наклеивание световозвращающих пленок 3М™ с самоклеющимся клеевым слоем
ИС 1.5	Инструкция по наклеиванию вручную световозвращающих пленок 3М™ и пленок с самоклеющимся клеевым слоем
ИС 1.6	Валиковые аппликаторы с ручным приводом (HSRA) шириной 1220, 914 и 305 мм

ИС 1.7	Подготовка основы знака к наклеиванию световозвращающих пленок 3М™
ИС 1.8	Инструкция по применению красителей 3М™ серий 880 и 990 для трафаретной печати на световозвращающих пленках 3М™ инженерного, высокоинтенсивного и алмазного классов.
ИС 1.10	Подготовка световозвращающих и светофильтрующих пленок 3М™: раскрой, совмещение, маскирование и установка интервалов
ИС 1.11	Световозвращающие пленки 3М™: упаковка и хранение; установка, размещение и регламент обслуживания знаков; замена лицевых панелей; удаление пленки
ИС 1.12	Рекомендации по сушке и вентиляции при работе с красителями для трафаретной печати 3М™ серий 880 и 990