Минимальные требования к эксплуатационным характеристикам хромированных отделочных пластмассовых деталей

1 Область распространения

Данная спецификация описывает основные требования к пластмассовым деталям, включая сборные узлы, с медно-никель-хромовым гальваническим покрытием.

Примечание: Ни одно из положений настоящего стандарта не заменяет собой применимые законы и нормативы.

Примечание: В случае возникновения каких-либо противоречий между английским и национальным языком, преимущество остается за английским языком.

1.1 Описание материала. Данный стандарт предназначен для следующего применения:

× **Салон (Код A).** Внутренняя отделка не требует использования прерывистых хромированных или многослойных никелевых систем. Для внутренней отделки допускается использование не прерывистого хромирования (r).

Тип 1: Стандартное использование в салоне

Тип 2: То использование материа́ла, для которого необходима большая толщина и/или в случае которого требования к эксплуатационным характеристикам не соответствуют **Типу 1** (например, для дверных ручек, декоративных колец ручного рычага переключения передач или окантовки защитных стекол приборов может потребоваться материал **Типа 2**). Данное применение, а также необходимая толщина должны быть указаны на чертеже.

Примечание: Если на чертеже детали не указан тип использования материала в салоне, то применяется Тип 1.

× **Наружное применение (Код B).** Что касается наружного применения, то в данном случае помимо многослойных никелевых систем также должны использоваться покрытия с прерывистым хромированием, микропористые покрытия (mp) либо покрытия с микротрещинами (mc).

Тип 1: Отсутствие негативного воздействия каменной мелочи на автомобиль.

Тип 2: Негативное воздействие каменной мелочи на автомобиль. Данный тип включает в себя обширные поверхности пластмассовых деталей с гальваническим покрытием, прилегающие к лобовой площади автомобиля или к тем областям автомобиля, которые подвержены самогенерируемой каменной мелочи (в соответствии с отражением прямой проекции от шин под углом 15°).

Тип 3: Высококорозионные условия эксплуатации (облицовка и колпаки колес); данный тип включает в себя в себя испытание с использованием каменной мелочи.

Примечание: Если на чертеже детали не указан тип наружного применения материала, то применяется Тип 2.

1.2 Символы. Не применяются.

1.3 Стандартное применение. В основном данный вид отделки должен использоваться для декоративных целей. Пластмассовые материалы матового и других (например, атласного, матового, темного или зернистого) типов предназначены для применения в салоне и наружного применения, в соответствии со стилем и специфическими стандартами относительно внешнего вида.

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

O'ZSTANDART AGENTLIGI
412 son bilan
«08» 10 2012 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

2 Ссылки

Примечание: Применяются только последние утвержденные стандарты, если прочее не определено.

2.1 Внешние стандарты / Технические характеристики

ASTM B368	ASTM B604	ISO 1463	ISO 9227
ASTM B533	ASTM B764	ISO 2177	ISO/IEC 17025
ASTM B571	DIN 53100	ISO 3497	ISO/TS 16949

2.2 Стандарты / Технические характеристики GM

GMN6995	GMW14458	GMW14829
GMW3059	GMW14700	GMW16193

2.3 Дополнительные ссылки.

× Номер чертежа 9591083: Мировой стандарт относительно поверхности / отделки колес
× GM1920 GP-12: Политика сдерживания на раннем этапе производства
× GM1927-3 Ведомость расчетных требований (SOR) к качеству поставщика

3 Требования

3.1 Требования к внешнему виду. Детали должны соответствовать требованиям к внешнему виду, указанным в Приложении F5 Ведомости расчетных требований (SOR). См. информацию об отклонениях, например, относительно колпаков и облицовки колес, в Откл. 3.1.

3.2 Материал подложки / подложка. Необходимо использовать исключительно пластмассы, которые разработаны и утверждены GM для дальнейшего хромирования. Перешлифовка деталей с гальваническим покрытием не допускается. См. основные типы подложек в Табл. 1. Не все типы подложек подходят для всех деталей. Например, для тех деталей, которые подвергаются высокой температуре, например, колпак колеса, подложку из акрилонитрил-бутадиен-стирола (ABS) (АБС) использовать нельзя. Указания относительно используемого типа подложки приведены в чертеже детали.

Таблица 1: Стандартные утвержденные типы подложек

Тип подложки	Характерная макс. температура использования
Акрилонитрил-бутадиен-стирол (ABS) (АБС)	Плюс 90 ± 3 °C
ABS (АБС) / PC (ПК)	Плюс 110 ± 3 °C
PA6, PA66 - MF (от 10 до 40)	Плюс 120 ± 3 °C
PA6, PA66 - GF (от 10 до 30)	Плюс 130 ± 3 °C

GF = Стеклонаполненный, **MF** = Наполненный минералами, **PC (ПК)** = Поликарбонат

3.2.1 Структура подложки. Детали не должны иметь никаких дефектов, таких как трещины, растяжения, рябины или вмятины. На детали не должно воздействовать никаких внутренних нагрузок, отрицательно влияющих на адгезию, безусадочность или внешний вид отделки.

3.2.2 Поверхность подложки. Поверхность должна быть гладкой, без подтеков, трещин, вмятин, рябин или расслоения грунтовок, которые могут повлиять на утвержденный внешний вид или свойства детали. Некоторые отлитые элементы, такие как линии расстыковки, стыка и следы от литника, могут оказать негативное воздействие на долговечность отделки и должны быть сведены к минимуму. Переделка подложек посредством шлифования поверхностей, плазменной обработки или других средств без письменного согласия Технического отдела GM запрещена.

3.2.3 Испытание поверхности подложки в утяжеленном режиме (только для ABS (АБС) и ABS/PC (АБС/ПК)). Испытание поверхности подложки в утяжеленном режиме

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

является обязательным для любых новых комплектов изложниц, изменений процессов или в том случае, если предполагается высокая нагрузка на поверхность.

3.2.3.1 ABS (АБС). Для пластмассовых деталей, изготовленных из ABS (АБС), проводится нагрузочное испытание с использованием ледяной уксусной кислоты. Укажите в отчетности любые участки деталей с высокой нагрузкой. См. DIN 53100.

Полностью погрузите деталь в концентрированную уксусную кислоту при температуре 24°C ± 3°C, в течение 30 секунд. Сразу же промойте деталь в проточной воде, чтобы удалить уксусную кислоту, и высушите деталь при комнатной температуре. Воздействие на деталь сухого горячего воздуха не допускается. Исследуйте сухую деталь на предмет поверхностного напряжения и разделения резины.

Затем полностью погрузите деталь в концентрированную уксусную кислоту при температуре 24°C ± 3°C, в течение 2 минут. Сразу же промойте деталь в проточной воде, чтобы удалить уксусную кислоту, и высушите деталь при комнатной температуре. Воздействие на деталь сухого горячего воздуха не допускается. Исследуйте сухую деталь на предмет внутреннего напряжения.

В испытании необходимо использовать безводную, химически чистую ледяную уксусную кислоту. Чтобы избежать попадания воды в кислоту, не следует погружать в кислотный раствор мокрую деталь. Не допускайте попадания воды в кислоту.

3.2.3.2 ABS+PC (АБС+ПК). Для литых пластмассовых деталей, изготовленных из ABS+PC (АБС+ПК), проводится нагрузочное испытание с использованием красного красителя.

Испытательный раствор состоит из изопропанола 750mL/L, ацетона 250mL/L и совместимого органического красного красителя 0,08g/L. Погрузите деталь в раствор с красным красителем в течение соответствующего количества времени, обычно данное время составляет от 5 до 10 минут в зависимости от материала. В зависимости от содержания сплава PC (ПК), различные сорта PC/ABS (ПК/АБС) позволяют растворителю / красителю проникать при различных скоростях. Затем сразу же промойте деталь в проточной воде, чтобы удалить излишки краски, и высушите деталь путем продувки холодным воздухом. Розовое или красноватое окрашивание детали является показателем поверхностного напряжения.

Если изменение цвета является минимальным, то в таком случае деталь нельзя протравить, или же испытательный материал потребуется заменить. Если изменение цвета по всей поверхности детали является достаточно обширным, то уровень протравки также может отразить данные изменения, и последующая адгезия гальванического покрытия может быть нарушена в связи с изменением напряжения материала подложки и его способностью к равномерной протравке.

3.3 Покрытие.

3.3.1 Толщина гальванического покрытия. Минимальная толщина гальванического покрытия, указанная в Табл. 2, распространяется на все истинные поверхности. Истинные поверхности являются поверхностями, которые обычно напрямую, либо при отражении, видны на готовой детали после сборки в соответствии с автомобильной компоновкой, либо которые могут быть источником коррозийных отложений, портящих видимые поверхности в собранном автомобиле. Поверхности класса A всегда являются истинными. При сомнениях относительно того, соответствует минимальная толщина гальванического покрытия проектным характеристикам детали или нет, рекомендуется использовать вспомогательные аноды и провести расширенный анализ гальванического покрытия, например, моделирование толщины гальванического покрытия с помощью Системы автоматизированного проектирования (CAE) (САПР). Вопросы относительно соответствия минимальной толщины покрытий требованиям необходимо предоставить для оценки Техническому отделу по материалам. Если после испытания на каких-либо

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA BAHOLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

готовых и покрытых компонентах, расположенных в автомобиле, будут присутствовать продукты коррозии, то требования данной спецификации являются невыполненными.
При начальном исследовании новой детали, составление технологической карты толщины металла детали будет выполнено на истинных поверхностях.

Перед Одобрением производства автомобильных компонентов (PPAP) необходимо:

× Выбрать с производственной стойки детали с высокой и низкой текущей плотностью.
× Что касается крупных деталей, то в данном случае ко всей детали следует применить координатную сетку 10 × 10cm. На длинных и тонких областях следует проверять каждые 10cm. Если область отражения характеризуется контуром, то следует измерить толщину на участках с высокой и низкой плотностью, в каждой сетке. Если область координатной решетки является плоской, то достаточно одной точки измерений.
× Для мелких деталей размером менее 10 × 10cm, достаточно испытать одну характерную точку, за исключением тех случаев, в которых на чертеже детали указано большее количество точек, или деталь имеет углубления размером более 15mm или длину/диаметр <2,0.

Данные действия предназначены для того, чтобы продемонстрировать, что для всей детали или частично, была получена минимальная толщина металла, **или** для того, чтобы предупредить GM относительно требующих внимания проблем, касающихся толщины металла. Толщина покрытия должна быть оптимизирована таким образом, чтобы относительно требований к толщине покрытия не существовало никаких исключений. В случае возникновения исключений относительно требований к толщине покрытия, они подлежат утверждению Техническим отделом GM, и исключения должны быть представлены в подробном виде, на чертеже детали либо посредством указания соответствующей контрольной точки(точек) гальванического покрытия, либо с соответствующим указанием области(ей) с допустимыми отклонениями толщин. Данные исключения также должны соответствовать указанному количеству часов продолжительности коррозионного испытания.

Для PPAP необходимо указать в отчетности технологическую карту толщин, а также точки толщин гальванического покрытия, используемые для контроля качества. Данные точки также называются P-точками. За исключением случаев, в которых указано иное, для каждой детали следует выполнить, по крайней мере, четыре измерения толщины. После PPAP рекомендуется, чтобы поставщик показал соотношение P-точек по отношению друг к другу, подал GM прошение SQE относительно сокращения общего количества измеренных на детали точек, в зависимости от их ежедневных или еженедельных интервалов апробирования.

Технический отдел GM и Отдел качества поставщика оставляют за собой право изменять расположение и количество выбранных P-точек без предварительной консультации или при возникновении необходимости.

Требования к эксплуатационным характеристикам минимальной толщины и устойчивости к коррозии офактуренной отделки (матовая отделка, жидкостное хонингование, покраска кистью и т.д.) применяются после фактурирования отделки. В случае необходимости, для сведения к минимуму отпечатков следов или пятен, следует использовать микропористый никель.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA BAYLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

Таблица 2: Требования к толщине гальванического покрытия

Применение		Толщина гальванического покрытия (µm)			
		Общая минимальная толщина	Минимальная толщина медного покрытия	Минимальная толщина никелевого покрытия	Хромовое покрытие Прим. 1, 2
Салон Код А	Тип 1	18	10	8	(r) 0,25 минимум
	Тип 2 Прим. 3	>18	10 Прим. 4	8	(mp) от 0,25 до 0,50
Наружное применение Код В	Типы 1, 2 и 3	40	20	20	(mp) от 0,25 до 0,5

Прим. 1: r = однородный хром, **mp** = микропористый хром, **mc** = хром с микротрещинами

Прим. 2: Применение хрома с микротрещинами (mc) должно быть одобрено Техническим отделом по материалам. Минимальная толщина покрытия составляет 0,8µm.

Прим. 3: Толщина покрытия должна быть указана на чертеже детали.

Прим. 4: Дверные ручки из ABS (АБС) или ABS+PC (АБС+ПК) - медное покрытие с минимальной толщиной 25 microns.

3.3.2 Толщина медного покрытия. В отдельных случаях, в целях соответствия требованиям к эксплуатационным характеристикам, минимальная толщина должна быть увеличена (например, для дверных ручек).

3.3.3 Толщина никелевого покрытия. Что касается систем с никелевым покрытием, общая толщина которого составляет 20 microns, то в данном случае толщина многослойного никелевого покрытия, состоящего из минимум двух слоев гальванического никеля, должна соответствовать величинам, указанным в Табл. 3. В случае использования никелевого покрытия толщиной <20 microns может использоваться один матовый слой никелевого покрытия. Наружные детали должны иметь три или четыре основных никелевых слоя. Простой расчет % полуматового никелевого слоя приведен ниже:

$$\frac{\text{Полуматовый слой никеля}}{\text{Общий слой никелевого покрытия}}$$

Таблица 3: Требования к толщине никелевого покрытия

Тип никелевого слоя	Салон Прим.1	Наружное применение	
		Тройной слой	Четырехкратный слой
Полуматовый	50% минимум Прим.2	От 60 до 80%	От 50 до 70%
Высокосернистый	Не требуется	Нет данных	Требуется
Матовый	100% Прим. 3	От 20 до 40%	30%
Микропористый / с микротрещинами	Не требуется	Требуется	Требуется

Прим. 1: Допускается использование для деталей салона системы с тремя или четырьмя слоями.

Прим.2: Допускается использование систем с двойным (двумя) никелевым слоем для деталей салона. Если используется система с двойным никелевым слоем, то требуется, по крайней мере, 50% SB, а баланс матового никеля должен соответствовать указанной общей минимальной толщине и внешнему виду никелевого покрытия.

Прим. 3: В случае использования никелевого покрытия толщиной <20 microns может использоваться один матовый слой никелевого покрытия

3.3.4 Электрохимический потенциал никелевого покрытия (Только для систем с многослойным никелевым покрытием). Используйте определение разности электрохимических потенциалов, приведенное в ASTM B764. См. примерную схему на Рис. B1. Поставщик должен продемонстрировать соответствие данным требованиям,

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

используя соответствующие статистические методы построения графиков, на основе регулярного контроля качества.

Таблица 4: Электрохимический потенциал никелевого покрытия

Слои	Диапазон потенциала
От микропористого к матовому	От 10 до 40mV
От матового к полуматовому	От 100 до 200mV
От высокосернистого к матовому Прим. 1	От 15 до 40mV

Прим. 1: В соответствующих случаях.

× Микропористый никелевый слой должен показать разность катодных электрохимических потенциалов, составляющую от 10 до 40mV, до матового или атласного никелевого слоя на всех истинных поверхностях всех подложек. Разность рассчитывается как «Микропористый электрохимический потенциал минус Матовый электрохимический потенциал. Если используется система с микротрещинами, то, как правило, разница электрохимических потенциалов является неизмеримой.

× Матовый (или атласный) слой никеля должен обладать разностью анодных электрохимических потенциалов, составляющую от 100 до 200mV, до полуматового никелевого слоя на всех истинных поверхностях. Разница рассчитывается как Матовый электрохимический потенциал минус Полуматовый электрохимический потенциал.

× В соответствующих случаях электролитический слой никеля высокой активности должен обладать анодной разностью электрохимических потенциалов, составляющей от 15 до 40mV, до матового никелевого слоя. Разница рассчитывается как Высокосернистый электрохимический потенциал минус Матовый электрохимический потенциал.

3.3.5 Прерывистое хромовое покрытие.

Таблица 5: Требования к прерывистому хромовому покрытию

Хромовое покрытие	Требования
Микропористый (mp)	Dubpernell: 10 000 пор/cm2 минимум
	Активные участки: 5 000 пор/cm2 минимум
Покрытие с микротрещинами (mc)	От 250 до 800 трещин/cm (замкнутая однородная сетка по всем направлениям)

3.3.6 Связующее вещество между гальваническим покрытием и подложкой. В целом предполагается, что все хромированные компоненты обладают хорошей адгезией. Это достигается за счет проектирования, механической обработки, свойств смолы и особенностей технологии гальванического покрытия. Обычно образец шириной 2,54cm уступает прочности на разрыв, составляющей до 60N. Для небольших деталей или деталей со сложной геометрией, можно выбрать более узкую ширину. В случае ABS (АБС) рекомендуется, чтобы среднее значение прочности на отрыв на участке шириной 2,54cm, превышало 30N (> 12N/cm). Если по какой-либо причине требования к хорошей адгезии выполнены не будут, то в таком случае необходимо связаться с Техническим отделом по материалам, чтобы можно было предпринять соответствующие меры по устранению данных неисправностей. Обращение внимания на геометрические ограничения любой детали, являющиеся причиной плохой адгезии, является ответственностью компании, обеспечивающей гальваническое покрытие.

3.4 Требования к испытаниям.

3.4.1 Толщина гальванического покрытия. Толщина гальванического покрытия определяется микроскопическим методом (ISO 1463) или электрохимическим методом

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA
SIFAT RAZDELI
NUSXASIDIR

(ISO 2177). В случае возникновения разногласий между покупателем и поставщиком, предпочтительным методом испытания Ni и Cu слоев является микроскопический метод.

Можно использовать в качестве метода испытаний облучение рентгеновскими лучами (ISO 3497), но если толщина медного и никелевого слоев является слишком высокой, то использование данного метода может быть ограничено до толщины слоя хромового покрытия.

3.4.2 Электрохимический потенциал никелевого покрытия (Только для систем с многослойным никелевым покрытием). Электрохимический потенциал между различными никелевыми слоями определяется в соответствии с ASTM B764. См. примерную схему на Рис. B1. Данное испытание также известно как испытание на синхронное определение толщины и электрохимического потенциала (STEP).

3.4.3 Определение числа трещин/пор. Прерывистое (микропористое) хромирование должно осуществляться либо методом осаждения меди (метод Dubpernell) либо путем определения участков активной коррозии после проведения коррозионных испытаний. Оба данных метода описаны в ASTM B604 «Стандартные спецификации для декоративных гальванических покрытий из меди-хрома-никеля на пластмассовых деталях». При исследовании участков активной коррозии, чтобы определить количество пор, сравните рассматриваемый образец при 100-кратном увеличении с графиком плотности пор, приведенным в Приложении A настоящей спецификации. Для того чтобы продемонстрировать действительный размер и распределение пор, следует сделать микрофотоснимки. Удаление хрома после воздействия на него CASS и до определения участков активной коррозии является допустимым.

Что касается хромового покрытия с микротрещинами, то оценка и подсчет микротрещин могут быть выполнены непосредственно путем помещения на деталь прямой линии определенной длины с последующим использованием микроскопа.

3.4.4 Испытание на отрыв. Испытание на отрыв проводится в соответствии с ASTM B533 или аналогичным стандартом, на плоской поверхности детали. Используйте скорость испытания, составляющую 100mm/min. Испытайте деталь путем применения к ней технологии нанесения гальванического покрытия с осаждением кислотной меди. Снимите деталь с линии, вырежьте образец для испытания на отрыв, реактивируйте медь и осадите два дополнительных медных слоя в ячейке Хулла. В качестве альтернативы, прочность на отрыв также может быть определена после полного нанесения покрытия. Если размер или геометрия детали не позволяют взять минимальную ширину поверхностного слоя, равную 1,25cm, то выполните нижеописанную процедуру.

× Для обеспечения устойчивых эксплуатационных характеристик системы покрытия, испытайте пластины или замещающие детали из того же материала в тот же самый период, во время которого выполняется покрытие рассматриваемые деталей гальваническим покрытием. Рекомендуется нанести медный слой на линию нанесения гальванопокрытий и использовать ячейку Хулла. Проведите испытание на адгезию пластины в соответствии с GMW14668. если во время испытания были достигнуты минимальные результаты, указанные в стандарте GMW14668, то считается, что материал прошел испытание.

× Для того чтобы гарантировать, что эксплуатационные характеристики отлитой системы являются оптимальными, необходимо провести дополнительную проверку (см. п. 3.2.3 Испытание поверхности подложки в утяжеленном режиме).

Укажите в отчетности прочность на отрыв при разрывной нагрузке и непрерывной нагрузке, в ньютонах на сантиметр (N/cm). Участки поверхностного слоя должны быть отобраны на участках детали с наиболее слабой адгезией. В большинстве случаев они

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

расположены около заднего борта и в конце обтекающих линий. Участок детали с наиболее низкой прочностью на отрыв будет использоваться во всех будущих указанных испытаниях качества.

Таблица 6: Прочность на отрыв – Требования к непрерывной нагрузке

Подложка	Минимальное требование (N/cm)
ABS (АБС)	9,0
ABS+PC (АБС+ПК), PA (ПА)	4,5

PA = Полиамид (нейлон)

3.4.5 Испытание на адгезию при распиле. Пластмассовые детали с гальваническим покрытием должны пройти испытание при распиле в соответствии с ASTM B571, с помощью ножовки (ручной) с новым лезвием длиной 30cm (24 зубца на дюйм). Лезвие должно иметь зубцы поперечного разреза, чередующиеся в направлении от каждой стороны лезвия. Отпилите с обратной стороны образца участок, до конца всей передней стороны (поверхность A), со скоростью, составляющей примерно одно возвратно-поступательное движение (туда и обратно) в секунду. Требуется распил с минимальной длиной 5cm, это не распространяется на те случаи, в которых в связи с геометрией детали отрезать данную длину невозможно. Чтобы сохранить воспроизводимость испытания, используйте лезвие ножовки 50 раз, а затем замените ее новым лезвием.
Поместите на край среза самоприклеивающуюся адгезионную ленту, согласно GMW14829, полностью вдоль разреза (оставив достаточную длину ленты, чтобы захватить ленту пальцами для быстрого снятия); быстро дерните ленту примерно под углом 90° к поверхности, чтобы снять всю ленту целиком. Исследуйте деталь. Между гальваническими слоями или между слоями покрытия и подложки не должно быть никаких признаков снятия или расслаивания. Если на ленте обнаружена потеря сцепления с подложкой, либо другая потеря сцепления с промежуточными слоями, то считается что материал не прошел испытание.
3.4.6 Температура хранения. Детали необходимо испытать в течение 6 ± 0,5h, при температуре 90 ± 3°C. Что касается областей применения при высокой температуре, например, в моторном отсеке, то в данном случае детали должны быть испытаны в течение 6 ± 0,5h, при 110 ± 3°C. Дайте детали полностью остыть до комнатной температуры, и исследуйте ее. После проведения испытания образцы не должны иметь поверхностных изменений, потери адгезии или других изменений, снижающих эксплуатационные характеристики детали, а также должны соответствовать требованиям, указанным в чертежах.
3.4.7 Испытание быстрым термическим циклом. Детали с гальваническим покрытием необходимо поместить в морозильную камеру при температуре минус 40 ± 3°C, в течение 1h, затем вынуть их и быстро (<1min) поместить их в смежную печь и выдержать их в течение 1h при температуре 90 ± 3°C. Данные действия представляют собой один полный цикл. Через пять (или меньше) минут после каждого полного цикла исследуйте деталь. Повторите данные действия в течение четырех циклов. После проведения испытания на детали не должно появиться трещин, вздутий, расщепления, потери адгезии к подложке или потери адгезии между отдельными слоями гальванического покрытия. По завершению испытаний укажите в отчетности все результаты. Приложите простой чертеж детали с указанием участков, в которых появились дефекты.
Если для получения необходимой информации о детали необходимо выполнить большее количество циклов, или же в целях проведения испытания на неисправность, GM может отметить данные факты на чертеже или в математическом файле. В любом случае,

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

O'ZSTANDART AGENTLIGI
SERTIFIKATSIYASI,
METROLOGIYASI
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

поставщику рекомендуется проводить данные испытания в качестве составляющей его предпроизводственной проверки.

3.4.8 Циклическое испытание температурой. Все пластмассовые детали с гальваническим покрытием, внутреннего и наружного применения, должны пройти циклическое испытание температурой. Циклическое испытание температурой должно проводиться с использованием печи и холодильника, а не с применением устройства автоматического цикла. Испытание состоит из 3 этапов.

Этап 1: Детали с гальваническим покрытием должны пройти нижеуказанные испытательные циклы:

22 ± 1h при плюс 80 ± 3 °C	3 раза
15 ± 5 минут при плюс 25 ± 3 °C	
2 h ± 10 минут при минус 20 ± 3 °C	
15 ± 5 минут при плюс 25 ± 3 °C	

Этап 2: Затем детали с гальваническим покрытием должны пройти нижеуказанные испытательные циклы:

1 h ± 5 минут при плюс 60 ± 3 °C	3 раза
15 ± 5 минут при плюс 25 ± 3 °C	
1 h ± 5 минут при минус 40 ± 3 °C	
15 ± 5 минут при плюс 25 ± 3 °C	

Этап 3: После завершения третьего термического цикла Этапа 2, подвергните наружную деталь с гальваническим покрытием воздействию медноуксусного подкисленного солевого тумана (CASS) в течение 48 ± 1h, или подвергните внутреннюю деталь воздействию CASS в течение 8 ± 1h.

Что касается деталей, не покрытых гальваническим покрытием полностью, то после Этапа 3 нанесите контрольные метки X на покрытии, через участок демаркации защитного покрытия (край поверхности, покрытой гальваническим покрытием) к основному материалу. Поместите самоприклеивающуюся адгезионную ленту в соответствии с указаниями GMW14829, приблизительно над 20mm над меткой X (оставив достаточную длину ленты, чтобы захватить ленту пальцами для быстрого снятия). Быстро дерните ленту примерно под углом 90° к поверхности, чтобы снять всю ленту. Проверьте деталь на снятие гальванического покрытия.

По завершении серии испытаний, детали с гальваническим покрытием не должны иметь никаких признаков деформации, трещин, вздутий, расщеплений, или потери адгезии с подложкой или потери адгезии между отдельными слоями гальванического покрытия.

3.4.9 Испытание каменной мелочью (только для Типов наружного применения 2 и 3). Испытание каменной мелочью, описанное в стандарте GMW14700, проводится после Испытания быстрым термическим циклом (описанным в п. 3.4.7), после чего проводится испытание CASS, в течение 4h. Испытание каменной мелочью применяется исключительно к оценке адгезии, а не коррозии. На деталях не должно появиться никаких признаков деформации, трещин, вздутий (видимых в качестве искаженных отражений) диаметром более 5mm на участке откола, расщеплений, или потери адгезии с подложкой или потери адгезии между отдельными слоями гальванического покрытия.

3.4.10 Испытание на коррозионную стойкость. Коррозионная стойкость определяется испытанием CASS, GMW14458, в соответствии с количеством часов, указанных в Табл. 7. При исследовании на нормальном расстоянии чтения, равном 0,5 ± 0,1m, невооруженным глазом и при равномерном рассеянном свете, на истинных поверхностях компонентов с гальваническим покрытием не должно быть обнаружено

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

никаких поверхностных дефектов и следов коррозии. Подвесьте или закрепите компоненты с гальваническим покрытием в камере CASS таким образом, чтобы все истинные поверхности находились на общем уровне коллектора конденсата. При этом поверхность класса A должна быть наклонена по отношению к потолку шкафа, в соответствии с описанием, приведенным в п. 7 (Расположение испытательных образцов) стандарта ISO 9227, упомянутого в GMW14458.

Таблица 7: Коррозионная стойкость

Применение	Минимальная коррозионная стойкость (h)
Салон (Типы 1 и 2)	8
Наружное применение (Типы 1 и 2)	48
Наружное применение (Тип 3)	90

Примечание: Что касается Типа 3 применения материала для колпаков колес, то в данном случае, чтобы определить, соответствует отделка требованиям на данном этапе испытаний или нет, необходимо проверить деталь по истечении 45 часов, но до воздействия в течение 48 часов. Единственным допустимым визуальным изменением является предполагаемое открытие микропор, так как система спроектирована с учетом данной реакции. Изменение микропор должно быть равномерным, и должно быть приемлемо для покупателя детали. Рекомендуется, чтобы аналитики разработали зрительные критерии и рассмотрели их с GM для дальнейшего соглашения по соответствию / несоответствию данных критериев техническим условиям.

3.4.10.1 Подготовка образцов для испытаний. Очистите образцов непосредственно перед проведением испытания. После промывки образцов в теплой проточной воде, убедитесь, что на их поверхности не образуются капли воды.

3.4.10.2 Калибровка коррозионных условий. См. калибровку коррозионных условий, описанную в стандарте ASTM B368. Если для нормального управления используются стальные панели, то, по крайней мере, один раз в год необходимо продемонстрировать согласование скорости коррозии никелевых и стальных панелей. Зафиксируйте и укажите на графике потерю массы соответствующей никелевой панели. Предполагается, что гальванотехник будет действовать, исходя из выхода за допуски и характера изменений, приведенных в данной информации.

3.5 Категория и частота проведения испытаний.

3.5.1 Утверждение гальванотехником. Перед выбором источника необходимо завершить первоначальное утверждение объекта, на котором выполняется гальванизация; линий нанесения гальванопокрытий, новых отделок или изменений подложек в соответствии с GMW16193.

3.5.2 Испытание PPAP. Детали необходимо испытать в соответствии с определением испытания PPAP, приведенным в Табл. B2. Для каждого испытания требуется не менее 6 деталей, представляющих стойки с текущей (3) низкой и (3) высокой плотностью. Толщина гальванического покрытия (3.4.1) и электрохимический потенциал никеля (3.4.2) должны измеряться на всех P-точках. Все испытания проводятся в аккредитованной лаборатории. Приемлемой является аккредитация лаборатории в соответствии с ISO/IEC 17025. Если планируется использование другой лаборатории, не аккредитованной по ISO/IEC 17025, то получение разрешения на использование данной лаборатории от инженера GM, утверждающего специфическую технологию, перед проведением испытания, является ответственностью поставщика. При использовании не аккредитованных лабораторий может потребоваться провести испытания в двух разных лабораториях, при этом одна из них должна быть независимой. Как правило, не аккредитованные лаборатории должны находиться в учреждении, обладающем утверждающей системой контроля качества, соответствующей ISO/TS 16949.

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Предоставьте полученные от аудитора данные по областям аккредитации или сфере деятельности лабораторий, вместе с данными по испытанию.

3.5.3 Контроль качества. Все испытательные объекты должны быть сертифицированы по ISO/TS 16949. Испытательное оборудование должно соответствовать области распространения стандарта ISO/TS 16949.

На Табл. B2 приведена минимальная частота проведения испытаний контроля качества в пределах объекта, на котором выполняется гальванизация. За исключением случаев, в которых Отделом обеспечения качества поставщика определено иное, каждое испытание должно быть выполнено на детали с текущей низкой плотностью, взятой с той же стойки.

Контроль качества подразделяется на два этапа:

3.5.3.1 Этап 1. Для разработки продукта, периодичность испытаний Этапа 1 применяется ко всем деталям с гальваническим покрытием, в период сдерживания раннего этапа производства, согласно GM1920 GP-12. В целях дальнейшего сдерживания или для деталей с высоким уровнем риска, Отдел качества поставщика может также потребовать провести испытание в соответствии с Этапом 1.

3.5.3.2 Этап 2. После периода GP-12, Отделом качества поставщика должна быть утверждена официальная просьба по уменьшению частоты проведения испытаний до Этапа 2. Если частота проведения испытаний в соответствии с Табл. B2 невозможна по той причине, что детали не производятся на регулярной основе, то Поставщик должен создать план отбора изделий для периодического испытания всех деталей совместно с Отделом качеством поставщика GM. План отбора изделий должен быть оформлен в Плане управления. Для специфического контроля качества детали также рассматривается специфический контроль качества поставщика (при его наличии), соответствующий SOR GM1927-3.

Примечание: Для получения информации по Этапу 2 относительно колпаков и обшивки колес, см. Откл. 3.5.3.2.

3.5.4 Инспекция и отказ. Все поставки материалов или их частей по договору или заказу на поставку, оформленными в связи с данной технической характеристикой, во всех отношениях должны быть такими же, как исходный образец, утвержденный специалистами. В состав или производственные процессы не должно вноситься никаких изменений без предварительного уведомления и утверждения их специалистами. Отсутствие уведомления поставщика является основанием для отказа от любого поставляемого груза.

В рамках процесса утверждения подобных изменений, гальванотехник выполнит осмотр стойки с целью определения изменений в гальваническом покрытии, произошедших в рамках детали и в рамках стойки. Данная информация будет использоваться для обновления плана управления технологическим процессом и определения контрольных точек детали для дальнейшего создания стратегии контроля, которая будет гарантировать соответствие всех гальванизированных деталей всем критериям качества.

Хотя образцы и могут быть взяты от поступающих грузов и далее проверены на соответствие данной характеристике, поставщик должен принять на себя ответственность за соответствие поступающих грузов данной спецификации независимо от проверки покупателя.

4 Процесс изготовления

После того как будет достигнуто соответствие требований к оптимизации гальванического покрытия требованиям PPAP, в процесс нанесения или параметры

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

гальванического покрытия не должно вносится никаких серьезных изменений без предварительного согласования с Техническим отделом по материалам.

5 Нормы и правила

5.1 Все материалы, поставляемые по данному стандарту, должны соответствовать требованиям GMW3001, **Нормы и правила для технических характеристик материалов.**

6 Утвержденные источники

Технические квалификации утвержденного источника требуются для данной спецификации. Только источники, перечисленные в файлах материалов GM (например, GM Supply Power) под данным номером технической спецификации были квалифицированы техниками как отвечающие требованиям настоящего стандарта.

При другой локализации GM, чтобы получить утвержденный источник по данной отдельной стране, необходимо будет связаться с ответственной технической группой.

Примечание: Для первоначального утверждения объекта, на котором выполняется гальванизация, необходимо сначала завершить испытание технологической линии покрытий, новой отделки или изменений в подложке, в соответствии с GMW16193.

Примечание: Что касается колпаков и обшивки колес, то используемые химические системы гальванического покрытия будут утверждены и внесены в базу данных MATSPC источником снабжения химического анализа. Соглашение о взаимовыгодных действиях гальванотехника и литейщика будет занесено в базу данных APOPS.

7 Примечания

7.1 Глоссарий

MATSPC и APOPS: Глобальный репозиторий материалов, утвержденных GM для соответствующих Технических Стандартов GM.

P-точки: Точки, выбранные для измерения толщины гальванического покрытия.

7.2 Акронимы, аббревиатура и символы.

ABS (АБС)	Акрилонитрил-бутадиен-стирол
CAE (САПР)	Система автоматизированного проектирования
CASS	Медноуксусный подкисленный солевой туман
GF	Стеклонаполненный
mc	С микротрещинами
MF	Наполненный минералами
mp	Микропористый
PA (ПА)	Полиамид (Нейлон)
PC (ПК)	Поликарбонат
PPAP	(Одобрение производства автомобильных компонентов)
r	Хром
SOR	Ведомость расчетных требований
STEP	Синхронное определение толщины и электрохимического потенциала

8 Система кодирования

Данный стандарт должен иметь ссылки на него в других документах, чертежах и т.д., следующим образом:

Эксплуатационные характеристики детали по GMW14668, Код X, Тип Y

Где: X – A или B, а Y – 1, 2 или 3, в соответствии с п. 1.1 Описание материала.

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

9 Выпуск и обзор

Данный стандарт был создан в октябре 2005 года. Впервые он был утвержден Всемирной командой специалистов по отделке в июне 2006 года. Данный стандарт был впервые опубликован в феврале 2007 года.

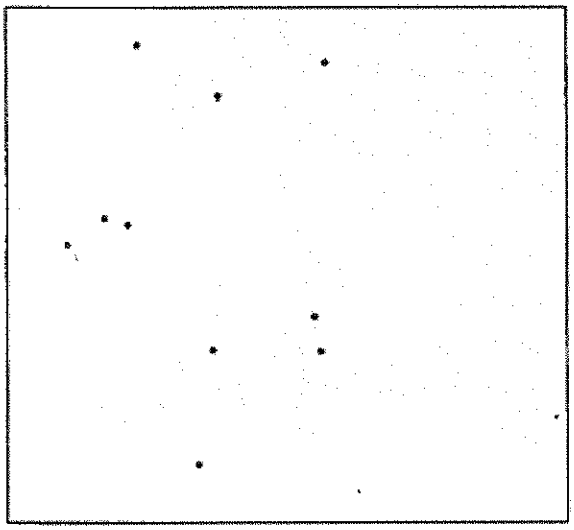
Изд.	Дата публикации	Описание (Организация)
1	ФЕВ 2007	Первая публикация.
2	НОЯБ 2009	Требования к участкам с повышенной активностью, руководство по проверке адгезии при отрыве относительно требований к адгезии при воздействии на материал каменной мелочи (Всемирная команда специалистов по отделке).
3	МАЙ 2010	Добавлено испытание на отрыв, быстрый термический цикл, а также ежедневные и еженедельные требования (Всемирная команда специалистов по отделке)
4	НОЯБ 2010	Изменена Табл. B2 испытаний Этапов 1 и 2. Уточнение относительно распила, уксусной кислоты, требований к никелевому покрытию Типа 2.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

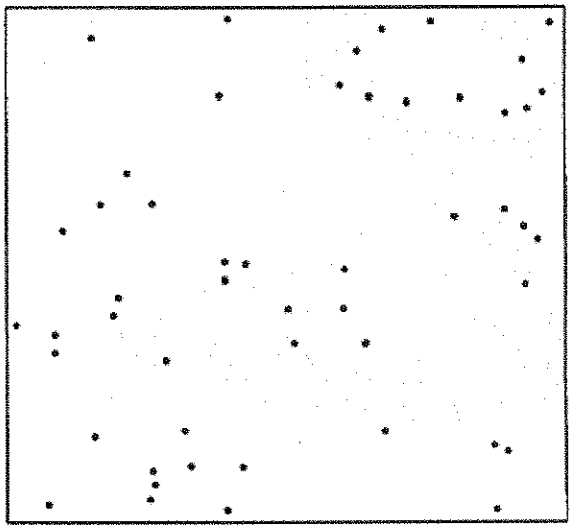
© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

Приложение A

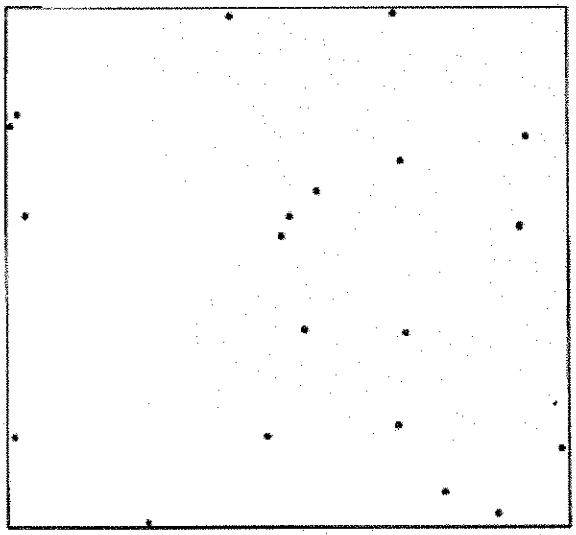
1000 ПОР/cm^2 при 100 кратном увеличении



5000 ПОР/cm^2 при 100 кратном увеличении



2000 ПОР/cm^2 при 100 кратном увеличении



10 000 ПОР/cm^2 при 100 кратном увеличении

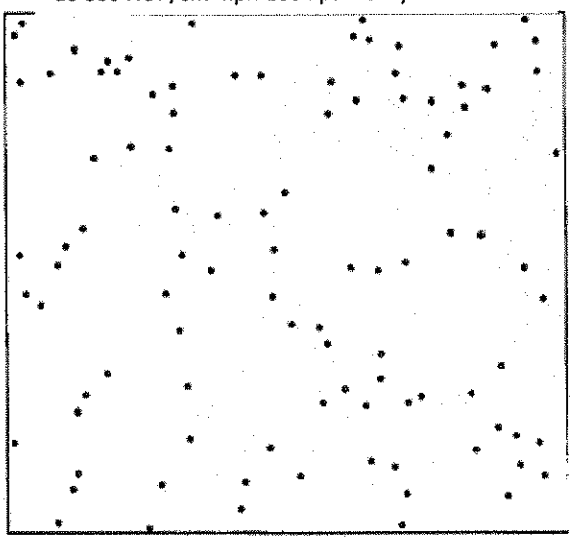


Рис. A1: Графики плотности пор (1,0 × 1,0mm)
Применимо как к методу оценки участков с активным расположением пор, так и к методу оценки медных отложений

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

Приложение B

Таблица B1: Форма результатов испытания

Регион:_____ Гальванотехник: _____ Объект, на котором выполняется гальванизация: _____
Подложка: _____ Поставщик материала: _____ Отделка: _____

Испытание		Спецификация	Требование				Образцы					
3.4.1	Толщина гальванического покрытия	ISO 1463, ISO 2177 или ISO 3497	**Слой**	**Салон**		**Наружное применение (Тип 1, 2 и 3)**	LCD 1	LCD 2	LCD 3	HCD 1	HCD 2	HCD 3
				Тип 1	**Тип 2**							
			Общий	18	>18 по черт.	40						
			Хром (r)	0,25	0,25							
			Хром (mp)	0,25-0,5	0,25-0,5	0,25-0,5						
			Хром (mc)	0,8	0,8	0,8						
			Никель	8	≥8 по черт.	20						
			Медь	10	≥10 по черт.	20						
3.4.1	Толщина никелевого слоя	ISO 2177	**Тип никелевого слоя**		**Салон**	**Наружное применение (Тип 1, 2 и 3)**	LCD 1	LCD 2	LCD 3	HCD 1	HCD 2	HCD 3
						Тройной слой / **4-хкратный слой**						
			Полуматовый		50% мин	60-80% / 50-70%						
			Высокосернистый		Не требуется	Нет данных / Не требуется						
			Матовый		100%	20-40% / ≥ 30%						
			Микропористый / с микротрещинами		Не требуется	Требуется / Требуется						
3.4.2	Электрохимический потенциал никелевого слоя (только для систем с многослойным никелевым покрытием)	ATSM B764	**Слои**			**Диапазон потенциала**	LCD 1	LCD 2	LCD 3	HCD 1	HCD 2	HCD 3
			От микропористого к матовому			10-40mV						
			От матового к полуматовому			100-200mV						
			От высокосернистого к матовому			15-40mV						
3.4.3	Определение числа трещин и пор	ASTM B604	Микропористый (Dubpernell)			Минимум 10 000 пор/cm2						
			Микропористый (Активные участки)			Минимум 5 000 пор/cm2						
			С микротрещинами			250-800 трещин/cm2						
3.4.4	Испытание на отрыв	ASTM B533	ABS + PC (АБС+ПК), PA (ПА)			4,5N/cm						
			ABS (АБС)			9,0N/cm						
3.4.5	Испытание на адгезию при распиле	ASTM B571 GMW14829	Отсутствие снятия гальванического покрытия с подложки, отсутствие разделения между слоями гальванопокрытия									
3.4.6	Температура хранения	GMW14668	Отсутствие изменения поверхности, потери адгезии, или других изменений с уменьшением производительности, и соответствие требованиям указанных чертежей									
3.4.7	Быстрый термический цикл	GMW14668	Отсутствие микротрещин, вздутий, расщеплений, потери сцепления к подложке или потери сцепления между отдельными слоями гальванического покрытия									
3.4.8	Температурный цикл	GMW14668	Отсутствие деформации, микротрещин, вздутий, расщеплений или потери сцепления между отдельными слоями гальванического покрытия									
3.4.9	Испытание каменной мелочью (только для наружного применения Типов 2 и 3)	GMW14668 GMW14700	Отсутствие отделение гальванического слоя от подложки и отсутствие вздутий (видимых в качестве искаженного отражения)									
3.4.10	Испытание на коррозионную стойкость	GMW14458	По завершении заданного количества часов на всех истинных поверхностях нет никаких следов поверхностных дефектов и коррозии.									

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

Таблица B2: Требуемая частота проведения испытаний

Требования к испытанию	Салон				Наружное применение			
	PPAP	Утверждение гальванотехником	Этап 1 контроля качества	Этап 2 контроля качества	PPAP	Утверждение гальванотехником	Этап 1 контроля качества	Этап 2 контроля качества
3.2.3 Поверхностная нагрузка на подложку	X	X	Установка отливки и изменение процесса	Установка отливки и изменение процесса	X	X	Установка отливки и изменение процесса	Установка отливки и изменение процесса
3.4.1 Толщина гальванопокрытия	X	X	Ежедневно	Еженедельно	X	X	Ежедневно	Еженедельно
3.4.2 Электрохимический потенциал никелевого слоя Прим.2	X	X	Ежедневно Прим.3	Еженедельно Прим.4	X	X	Ежедневно Прим.3	Еженедельно Прим.4
3.4.3 Определение микротрещин или активных участков Прим.2	X	X	Еженедельно Прим.3	Еженедельно Прим.4	X	X	Еженедельно Прим.3	Еженедельно Прим.4
3.4.4. Испытание на отрыв	X	X	Ежедневно	Еженедельно	X	X	Ежедневно	Еженедельно
3.4.5 Испытание на адгезию при распиле	X	X	Ежедневно	Еженедельно	X	X	Ежедневно	Еженедельно
3.4.6 Температура хранения	X	X	Еженедельно	Ежемесячно	X	X	Еженедельно	Ежемесячно
3.4.7 Быстрый термический цикл	X	X	Ежедневно	Еженедельно	X	X	Ежедневно	Еженедельно
3.4.8 Циклическое испытание температурой	X	X	Нет данных	Нет данных	X	X	Нет данных	Нет данных
3.4.9 Испытание каменной мелочью			Нет данных	Нет данных	X	X	Еженедельно	Ежемесячно
3.4.10 Испытание на коррозионную стойкость	X	X	Еженедельно	Еженедельно	X	X	Еженедельно	Еженедельно

Примечание 1: Для многослойного никелевого покрытия.
Примечание 2: При использовании микропористого покрытия или покрытия с микротрещинами.
Примечание 3: Испытание проводится на всех P-точках.
Примечание 4: Испытание проводится на всех P-точках.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

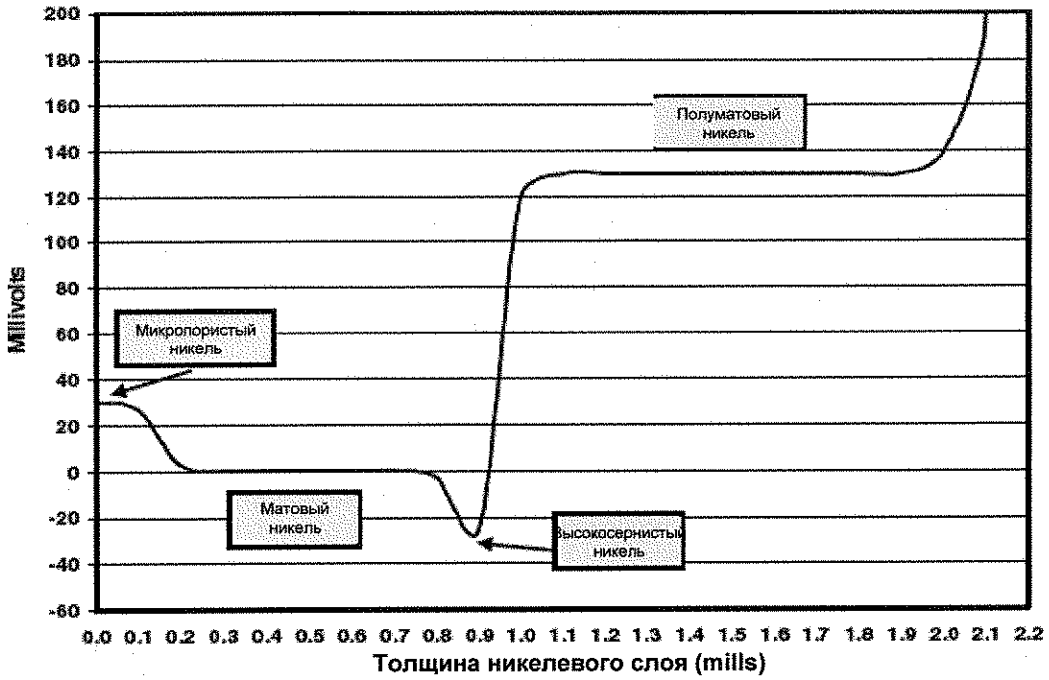


Рис. B1: Примерный график потенциала гальванического покрытия (STEP) для четырех никелевых слоев

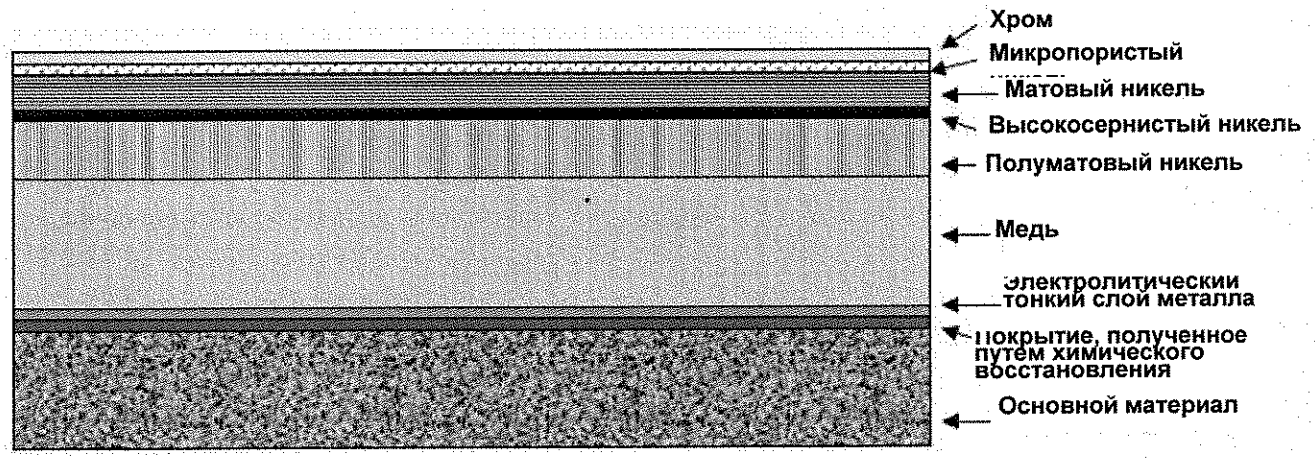


Рис. B2: Пример четырехкратного никелевого слоя

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены

Отклонения

Откл. 3.1 Внешний вид. Детали должны соответствовать региональным требованиям к внешнему виду. В Северной Америке необходимо использовать стандарт GMN6995 для компонентов наружного применения и чертеж номер 9591083 для компонентов отделки колес. За исключением случаев, которых указано иное, каждая деталь отделки колес должна соответствовать применимым требованиям данной спецификации и Приложению С, в зонах А, В, С, определенных в Мировом стандарте относительно поверхности / отделки колес (чертеж номер 9591083).

Откл. 3.5.3.2 Этап 2 для отделки и обшивки колес. Что касается деталей, произведенных после утверждения GP-12 (после запуска изделия в производство), то в данном случае данные по системе гальванического покрытия должны собираться непрерывно, на постоянной основе. Данные испытания должны проводиться на детали с большим объемом таким образом, чтобы образцы были доступны для испытания каждую неделю. Главной целью является мониторинг и составление технологической карты одной и той же детали в целях удаления расхождений, связанных с конструктивными параметрами, от эксплуатационных характеристик таким образом, чтобы испытание обеспечивало запись метода выполнения нанесения гальванического покрытия.

В определенных случаях для того чтобы не допустить эффективности плана отбора изделий рассматриваются столь малые объемы деталей. Типичными для данной ситуации являются аксессуары и запасные части с объемами в несколько сотен деталей. В таком случае план отбора изделий должен строиться на групповой основе, с частотой не реже одного раза в год. См. Таблицу Откл. 1.

Таблица Откл. 1: Классификация производства отделки и обшивки колес

Класс объема выпуска	Ежегодный (расчетный) объем	Частота отбора образцов
Низкий (аксессуары/запчасти)	<5000	Групповой отбор Прим.1
Регулярный	>5000, но <50 000	Один раз в месяц или один раз на каждые 10 000 деталей
Системный (детали с большим объемом)	>50 000 Прим.2	Еженедельно

Прим. 1: Определение группового отбора для каждого конкретного случая определяется Техническим отделом GM и Отделом качества поставщика.

Прим. 2: В случае выбора детали с большим объемом, объем не должен превышать 50 000 деталей в год.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

© Авторское право 2010. General Motors Corporation. Все права защищены