

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ТЕХНОЛОГИЯ-ПЛАСТ»**

ОКП 25 1334

Группа Л 93

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ПО «ТЕХНОЛОГИЯ-
ПЛАСТ»



С.А. Гладков

«15» октября 2015 г.

**Компаунды силиконовые
СИЛАГЕРМ 2104, СИЛАГЕРМ 2105, СИЛАГЕРМ 2106**

Технические условия
ТУ 2513-001-01296014-2015

Впервые

Срок введения с «15» ноября 2015 г.

РАЗРАБОТАНО
ООО «ПО «Технология-Пласт»

Настоящие Технические условия распространяются на компаунды силиконовые заливочные СИЛАГЕРМ 2104, СИЛАГЕРМ 2105, СИЛАГЕРМ 2106 (далее по тексту — компаунд).

Компаунд представляет собой вязкотекучую композицию, состоящую из основной пасты на основе низкомолекулярного каучука и отвердителя, после смешения которых происходит необратимый процесс их перехода в резиноподобный материал.

Компаунд предназначен для защиты изделий электронной техники и радиотехники, длительно работающих в среде воздуха в условиях повышенной влажности в интервале температур от минус 60 до 200 °С. Физико-механические свойства компаунда позволяют применять его для герметизации изделий из ферритов. Прозрачность компаунда СИЛАГЕРМ 2104, СИЛАГЕРМ 2106 позволяет легко производить дефектацию и ремонт блоков и схем, покрытых компаундом.

Компаунд не вызывает коррозии при температурах прогрева до 200 °С алюминиевых сплавов, стали кадмированной и оцинкованной с хроматным пассивированием, латуни и серебряных покрытий, при температурах прогрева до 150 °С – меди и оловянных покрытий.

Компаунд СИЛАГЕРМ 2104, в зависимости от вязкости основного компонента, выпускают следующих марок: 1, 2, 3 и 4.

Условное обозначение продукции должно содержать наименование компаунда, его марку и номер настоящих Технические условия.

Пример условного обозначения:

Компаунд СИЛАГЕРМ 2104 марка 1 ТУ 2513-001-01296014-2015.

Перечень нормативно-технической документации, на которую даны ссылки в настоящих Технические условиях, приведен в Приложении.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Компаунд должен соответствовать требованиям настоящих Технические условий и изготавливаться по Технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

1.2 Материалы, применяемые для изготовления компаунда, должны соответствовать требованиям действующих стандартов на эти материалы.

1.3 Показатели физико-механических свойств компаунда должны соответствовать нормам, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателей	Нормы для марок						Метод испытания
	СИЛАГЕРМ 2104				СИЛА- ГЕРМ 2105	СИЛА- ГЕРМ 2106	
	1	2	3	4			
Внешний вид	Прозрачная вязкая масса без видимых механических включений				Масса белого цвета	Оптически прозрачная масса	п. 4.4 настоящих технических условий
Жизнеспособность, ч, в пределах	0,5-6	0,5-6	0,5-6	0,5-6	0,5-6	0,5-6	п. 4.5 настоящих технических условий
Условная прочность при разрыве, МПа (кгс/см ²), не менее	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)	п. 4.6 настоящих технических условий
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	70	80	80	80	80	80	п. 4.6 настоящих технических условий
Прочность связи компаунда при отслаивании от алюминиевого сплава Д16 с наполнением анодной пленки хромпиком при применении адгезионного состава, кН/м (кгс/см), не менее	0,29 (0,3)	0,29 (0,3)	0,29 (0,3)	0,29 (0,3)	0,29 (0,3)	0,29 (0,3)	п. 4.7 настоящих технических условий
Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-1 (сопло 5,4 мм)	90-150	150-240	240-600	601-1080	100-200	90-150	п. 4.8 настоящих технических условий
Удельное объемное электрическое сопротивление при температуре (20±5)°С и относительной влажности воздуха (65±6) %, см·ом, не менее	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	п. 4.9 настоящих технических условий
Удельное поверхностное электрическое сопротивление при температуре (20±5)°С и относительной влажности воздуха (65±6) %, ом, не менее	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	п. 4.9 настоящих технических условий
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 10 ⁶ Гц, не более	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,025	0,025	п. 4.10 настоящих технических условий
Диэлектрическая проницаемость при частоте 10 ⁶ Гц, не более	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	п. 4.10 настоящих технических условий
Электрическая прочность при температуре (20±5) °С и относительной влажности воздуха (65±5) %, кВ/мм, не менее	15	15	15	15	15	15	п. 4.9 настоящих технических условий

1.4 Комплектность

1.4.1 Компаунд поставляют потребителю в комплекте: основная паста и отвердитель в соотношении 100:6 массовых частей. Смешение компонентов производят непосредственно перед применением компаунда.

1.4.2 При индивидуальных заказах, по согласованию с потребителем, основная паста и отвердитель комплектуются адгезионным составом, в количестве не более 2,5 % от массы основной пасты.

1.5 Упаковка

1.5.1 Основную пасту упаковывают в:

- в банки полиэтиленовые по ТУ 6-19-110-78, ТУ 6-39-16-90, и затем в ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13841;
- в полимерную тару по ТУ 38.1011178-88;
- ведра пластмассовые по ГОСТ Р 50962.

1.5.2 Отвердитель упаковывают в:

- банки стеклянные или флаконы по ОСТ 6-09-108-85;
- банки и бутылки полиэтиленовые по ТУ 6-39-16-90;
- бутылки стеклянные по ГОСТ 10117.2.

Упаковку отвердителя производят не более чем на 90% вместимости тары.

1.5.3 Адгезионный состав упаковывают в:

- банки стеклянные или флаконы по ОСТ 6-09-108-85;
- банки и бутылки полиэтиленовые по ТУ 6-39-16-90;
- бутылки стеклянные по ГОСТ 10117.

После упаковки адгезионного состава тара должна быть герметично закрыта притертыми стеклянными, полиэтиленовыми, корковыми или резиновыми пробками с прокладкой алюминиевой фольги, полиэтиленовой пленки или с навинчивающейся крышкой из полимерных материалов с вкладышами.

1.5.4 По согласованию с потребителем допускается упаковывать компоненты компаунда в другую тару, обеспечивающую сохранность и качество продукции.

1.5.5 Стеклянную и полиэтиленовую тару с компонентами компаунда при транспортировании железнодорожным транспортом упаковывают в плотные деревянные ящики с решетчатой крышкой по ГОСТ 2991 тип I, II-1, II-2, принятые для химических реактивов, размерами по ГОСТ 18573. Допускается, по согласованию с потребителем, упаковывать стеклянную и полиэтиленовую тару с компонентами компаунда в ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13841. При транспортировании автомобильным транспортом допускается, по согласованию с потребителем или автотранспортным предприятием, транспортировать стеклянную и полиэтиленовую тару с компонентами компаунда без упаковки в транспортную тару.

Свободное пространство между стенками стеклянной тары и ящика уплотняют сухим мягким упаковочным материалом (пенополиуретаном, резиной, минеральной ватой и другими трудногорючими материалами) или закрепляют стеклянную тару деревянными планками.

1.6 Маркировка

1.6.1 Маркировку наносят на каждую упаковочную единицу. Маркировка может производиться этикеткой или наноситься непосредственно на тару и должна содержать:

- наименование предприятия-изготовителя, его адрес и телефон, товарный знак (при наличии);

- наименование продукции и ее компонентов;

- массу нетто (объем);

- дату изготовления, номер партии;

- номер настоящих Технических условий;

- гарантийный срок хранения.

1.6.2 Транспортную маркировку компонентов компаунда производят по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков «Беречь от влаги», «Беречь от солнечных лучей», «Верх».

Маркировка отвердителя должна содержать также знак опасности по ГОСТ 19433 – чертеж 9, класс опасности 9, подкласс 9.1, классификационный шифр 9123, номер ООН 6.1.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1 При производстве компаунда должно быть обеспечено соблюдение природоохранных норм и требований, предусмотренных в Технологическом регламенте.

2.2 По критериям санитарно-гигиенической безопасности компаунд должен соответствовать Единым санитарно-эпидемиологическим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю).

2.3 В связи с низким значением упругости паров компонентов, входящих в состав основной пасты компаунда, предельно-допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны не установлена. Основная паста компаунда при нормальных температурных условиях и в отвержденном состоянии инертна, не оказывает раздражающего действия на кожу, слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей человека, не обладает кумулятивным действием.

2.4 Токсичность отвердителя определяется токсичностью входящего в его состав аминосилана.

2.4.1 Предельно-допустимая концентрация отвердителя в воздухе рабочей зоны не установлена; предельно-допустимая концентрация в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования по наиболее опасному компоненту не установлена, поскольку аминосилан разлагается в воде, лимитирующий показатель вредности – санитарно-токсикологический, класс опасности – 3.

2.4.2 Отвердитель в неблагоприятных санитарно-гигиенических условиях может оказывать токсическое действие на организм человека, как при попадании на кожные покровы и слизистые оболочки, так и при поступлении в организм через органы дыхания

и желудочно-кишечный тракт, а также раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз.

2.4.3 Меры по оказанию первой помощи при попадании отвердителя в организм.

При вдыхании: обеспечить доступ свежего воздуха, при затрудненном дыхании обратиться к врачу.

При попадании на кожу: тщательно промыть поражённый участок большим количеством воды с мылом, в случае появления кожных реакций обратиться к врачу.

При попадании в глаза: промыть глаза прохладной водой в течение 10–15 минут, в том числе под веками, при необходимости проконсультироваться у врача-офтальмолога.

При проглатывании: прополоскать рот, выпить большое количество воды, принять активированный (медицинский) уголь и немедленно обратиться к врачу.

2.4.4 При работе с отвердителем необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- помещения, в которых производится работа с отвердителем, должны быть оборудованы механической приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей приток воздуха, содержание вредных веществ в котором не должно превышать предельно-допустимую концентрацию;

- запрещается хранение и прием пищи в местах, где проводятся работы с отвердителем;

- персонал, проводящий работы с отвердителем, должен быть защищен от возможного попадания отвердителя на открытые участки кожи и обеспечен средствами индивидуальной защиты (респиратор, защитные очки, перчатки), а также спецодеждой и спецобувью в соответствии с действующими нормами.

2.4.5 Отвердитель по основному компоненту относится к горючим жидкостям. Температура вспышки отвердителя по наиболее опасному компоненту составляет 190 °С.

При работе с отвердителем запрещается пользоваться открытым огнем и другими источниками воспламенения. При загорании можно тушить порошком, спиртоустойчивой пеной, разбрызгиванием воды, двуокисью углерода.

2.5 Токсичность адгезионного состава определяется возможными выделениями паров входящих в его состав растворителей:

- нефраса (бензина) – предельно-допустимая концентрация (ПДК) в воздухе рабочей зоны – 100 мг/м³;

- уайт-спирита – ПДК - 300 мг/м³;

- эфира ортокремневой кислоты – ПДК - 20 мг/м³.

2.5.1 Адгезионный состав может оказывать токсическое действие на организм человека, как при попадании на кожные покровы, так и при поступлении в организм через органы дыхания и желудочно-кишечный тракт. Адгезионный состав действует на нервную систему, кровь; может вызвать аллергические реакции на коже: шелушение, сухость, зуд и др.

2.5.2 Адгезионный состав является пожароопасным продуктом, характеристики его пожарной опасности определяются характеристиками входящих в его состав растворителей:

- нефраса (бензина) пределы взрываемости объемные – нижний 1,1%, верхний 5,4 %; температура вспышки паров – минус 17 °С, температура самовоспламенения 270 °С;

- уайт-спирита – температура вспышки паров – 33 °С, температура самовоспламенения 260 °С;

- эфира ортокремневой кислоты – предел взрываемости объемный – нижний 0,9 % температура вспышки паров – минус 37 °С, температура самовоспламенения 232 °С.

2.6 Общие требования безопасности производственных процессов

2.6.1 При производстве компаунда необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.1.005, СанПиН 2.1.2.729, СанПиН 2.2.3.1385 и СП 2.2.2.1327.

2.6.2 Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны должен осуществляться в соответствии с требованиями ГН 2.2.5.1313 и ГН 2.2.5.2308.

2.6.3 Производственный цех, а также помещения, в которых проводят работы с компаундом, должны быть оборудованы механической общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны не выше допустимых. Система вентиляции должна отвечать требованиям ГОСТ 12.4.021.

2.6.4 Лица, занятые на производстве компаунда, а также персонал, проводящий работы с ним, должны быть обеспечены специальной одеждой и средствами индивидуальной защиты в соответствии с ГОСТ 12.4.103, защитными очками по ГОСТ 12.4.253.

В производственных цехах должны быть аптечки с медикаментами для оказания первой помощи, а также обеспечен подвод воды.

2.6.5 Лица, занятые на производстве, должны проходить медицинский осмотр в соответствии с приказом Минздравсоцразвития от 12 апреля 2011 г. № 302н (в ред. Приказов Минздрава России от 15.05.2013 г. № 296н, от 05.12.2014 г. № 801н) при приеме на работу и периодически в процессе работы, а также специальный инструктаж по охране труда и обучение безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

К работе допускаются лица не моложе 18 лет.

2.6.6 Комплекс мероприятий по пожарной профилактике должен отвечать требованиям ГОСТ 12.1.004.

2.6.7 При погрузочно-разгрузочных работах должны соблюдаться правила безопасности по ГОСТ 12.3.009.

2.6.8 Охрану окружающей среды осуществляют в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01 и ГОСТ 17.2.3.02.

2.6.9 Отходы производства подлежат утилизации в соответствии с требованием СанПиН 2.1.7.1322.

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Компаунд должен быть принят Отделом технического контроля предприятия-изготовителя в соответствии с настоящими Техническими условиями.

3.2. Компаунд принимают партиями.

Партией считают количество основной пасты, изготовленной из одного и того же сырья за один технологический цикл, укомплектованное соответствующим количеством отвердителя.

3.3 Каждую партию компаунда сопровождают документом о качестве, в котором указывают:

- наименование, юридический адрес (телефон) предприятия-изготовителя и (или) его товарный знак;
- наименование и марку продукции;
- номер партии;
- дату изготовления;
- массу нетто;
- количество упаковочных единиц;
- результаты испытаний по определению значений технических приемо-сдаточных и периодически показателей;
- решение должностного лица, ответственного за управление качеством на предприятии-изготовителе продукции;
- штамп ОТК;
- гарантийный срок хранения.

3.4 Качество компаунда проверяют по всем показателям, установленным настоящими Техническими условиями, путем проведения приемо-сдаточных и периодических испытаний в соответствии с требованиями, указанными в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Вид испытания		Пункт технических условий		Периодичность испытания
	Приемосдаточный	Периодический	Техническое требование	Метод испытания	
Внешний вид	+	-	1.3	4.4	Каждая партия
Жизнеспособность, ч, в пределах	+	-	1.3	4.5	то же
Условная прочность при разрыве	+	-	1.3	4.6	то же
Относительное удлинение при разрыве	+	-	1.3	4.6	то же
Прочность связи компаунда при отслаивании от алюминиевого сплава Д16 с наполнением анодной пленки хромпиком при применении адгезионного состава	+	-	1.3	4.7	то же
Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-1 (сопло 5,4 мм)	+	-	1.3	4.8	то же
Удельное объемное электрическое сопротивление при температуре $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65\pm 6)\%$	-	+	1.3	4.9	Каждая 1000-я партия, но не реже одного раза в 4 года
Удельное поверхностное электрическое сопротивление при температуре $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65\pm 6)\%$	-	+	1.3	4.9	то же
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 10^6 Гц	-	+	1.3	4.10	то же
Диэлектрическая проницаемость при частоте 10^6 Гц	-	+	1.3	4.10	то же
Электрическая прочность при температуре $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65\pm 5)\%$, кВ/мм	-	+	1.3	4.9	то же

3.5 Для проверки соответствия качества компаунда требованиям настоящих Технических условий от партии случайным образом отбирают по пять упаковочных единиц каждого компонента, на которых проверяют правильность упаковки и маркировки.

3.6 От упаковочных единиц, прошедших проверку по п. 3.5 настоящих Технических условий, случайным образом выбирают по 3 упаковочные единицы, от которых отбирают точечные пробы каждого компонента массой не менее 200 г. Точечные пробы объединяют и усредняют, получая объединенную пробу массой не менее 600 г.

Объединенную пробу помещают в полиэтиленовые или стеклянные банки, на которые наносят маркировку с указанием наименования компаунда и его компонента, номера партии, даты изготовления и даты отбора пробы.

Допускается производить отбор проб непосредственно на предприятии-изготовителе на технологической стадии выгрузки компонентов компаунда из аппарата – в начале, середине и в конце стадии выгрузки.

3.7 При получении неудовлетворительных результатов по показателю, отнесенному к приемо-сдаточным испытаниям, по этому показателю проводят повторные испытания компаунда на удвоенной выборке, взятой от той же партии. Результаты повторных испытаний считаются окончательными и распространяются на всю партию. При неудовлетворительных результатах повторных испытаний партия компаунда приемке не подлежит.

При получении неудовлетворительных результатов по показателю, отнесенному к периодическим испытаниям, этот вид испытаний переводят в приемо-сдаточные до получения положительных результатов не менее чем на трех подряд изготовленных партиях, после чего этот вид испытания снова переводят в периодические. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний партия компаунда приемке не подлежит.

3.8 Потребитель имеет право проводить контрольную проверку качества компаунда в соответствии с требованиями настоящих Технических условий.

4 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1 Компаунд перед испытанием должен быть кондиционирован до достижения им комнатной температуры.

Настоящие испытания проводят при температуре $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$.

4.2 Правильность упаковки и маркировки проверяют визуально.

4.3 Подготовка образцов

4.3.1 Приборы, материалы и реактивы:

Весы лабораторные, обеспечивающие погрешность взвешивания не более 0,02 г;

Чашка фарфоровая, металлическая или полиэтиленовая;

Пластина металлическая или из органического стекла произвольных размеров;

Шпатель металлический или фарфоровый.

4.3.2 Приготовление компаунда.

От проб основной пасты и отвердителя, отобранных по п.п. 3.5 – 3.6 настоящих Технических условий, берут навески в соответствии с соотношением:

Основная паста	100 массовых частей;
отвердитель	3 ÷ 6 массовых частей.

Навески помещают в чашку и тщательно перемешивают вручную шпателем до получения однородной массы не менее 5 мин.

4.4 Определение внешнего вида компаунда проводят визуальным осмотром пробы, подготовленной в соответствии с п. 4.3 и нанесенной на стеклянную пластину или полиэтиленовую пленку произвольных размеров, в проходящем свете при естественном или искусственном освещении.

4.5 Определение жизнеспособности.

4.5.1 Приборы, материалы и реактивы:

Весы лабораторные, обеспечивающие погрешность взвешивания не более 0,02 г;

Чашка фарфоровая, металлическая или полиэтиленовая;

Пластина металлическая или из органического стекла произвольных размеров;

Шпатель металлический или фарфоровый.

4.5.2 Проведение испытания и обработка результатов.

Испытание проводят на одном образце.

Компаунд, подготовленный в соответствии с п. 4.3 настоящих Технических условий, выливают на гладкую пластину слоем 2 мм и фиксируют время нанесения компаунда на пластину (t_1). Через 25 мин, а затем через каждые 5-10 мин проверяют шпателем способность компаунда размазываться по поверхности пластины (подложки). Отмечают момент времени, в который компаунд теряет способность размазываться по поверхности пластины (подложки) (t_2).

Жизнеспособность ($t_{ж}$) в минутах вычисляют по формуле $t_{ж} = t_2 - t_1$

Результат округляют до 10 мин.

4.6 Определение условной прочности и относительного удлинения при разрыве.

Определение условной прочности и относительного удлинения при разрыве проводят по ГОСТ 21751 на образцах типа I толщиной $(2,0 \pm 0,2)$ мм, со следующими дополнениями:

Для изготовления образцов используют смесь, приготовленную в соответствии с п. 4.3 настоящих Технических условий. Образцы для физико-механических испытаний не должны иметь пузырьков воздуха, для чего смесь перед заливкой вакуумируют при вакууметрическом давлении от 986 до 993 ГПа (остаточном давлении от 15 до 20 мм рт. ст.) при температуре от 15 до 30 °С до прекращения пенообразования. После вакуумирования смесь выливают в подготовленные по ГОСТ 21751 формы и выдерживают в течение 72 ч, считая с момента смешения основной пасты с отвердителем, при температуре от 15 до 30 °С. При испытании используют формы по ГОСТ 21751 или формы металлические или из органического стекла с гладкой

полированной поверхностью в виде пластины размером (240 x 240) мм, снабженные уравнительными винтами для установления формы в строго горизонтальном положении и шаблон из того же материала, внутренним размером (200 x 200 x 2) мм, который плотно прижимают зажимами к основанию формы.

По истечении указанного срока пластины вулканизованного компаунда вынимают из форм и вырубают стандартные образцы.

Скорость движения подвижного зажима 500 мм/мин.

Испытаниям подвергают 5 образцов.

За результат испытания принимают среднее арифметическое значение из показателей всех испытываемых образцов. Если результаты испытаний отклоняются от средней величины более чем на 20 %, то их не учитывают и среднее арифметическое вычисляют из оставшихся образцов, число которых должно быть не менее трех. Если после обработки результатов осталось менее трех образцов, испытания следует повторить.

4.7 Определение прочности связи компаунда с металлом при отслаивании при применении адгезионного состава.

Определение прочности связи компаунда с металлом при отслаивании проводят по ГОСТ 21981 со следующими дополнениями:

Подготовка образцов для испытания.

Пластинки из алюминиевого сплава Д16 с наполнением анодной пленки хромпиком обезжиривают и очищают от пыли и загрязнений тканью, смоченной бензином (ацетоном, этиловым спиртом) и сушат на воздухе при температуре от 15 до 30 °С. На подготовленную таким образом поверхность пластинок чистой кисточкой наносят равномерно одним слоем адгезионный состав. Нанесенный адгезионный состав сушится на воздухе при температуре от 15 до 30 °С не менее 40 мин, затем в металлическую или из органического стекла форму размером 136x107x10 мм, обработанную 5 %-ным раствором полиизобутилена в бензине, заливают 70 г компаунда, приготовленного в соответствии с п. 4.3 настоящих Технических условий. Обезжиривают металлические сетки № 07 или 09 по ГОСТ 3826 накладывают на пластинки, которые помещают в форму вниз сетками. Приготовленные образцы выдерживают в формах при температуре от 15 до 30 °С в течение 72 ч, затем образцы вынимают из формы.

Испытание образцов и обработку результатов испытаний проводят по ГОСТ 21981. Количество образцов для испытаний должно быть равным 5. За результат испытания принимают среднее арифметическое значение из показателей всех испытываемых образцов. Если результаты испытаний отклоняются от средней величины более чем на 20 %, то их не учитывают и среднее арифметическое вычисляют из

оставшихся образцов, число которых должно быть не менее трех. Если после обработки результатов осталось менее трех образцов, испытание следует повторить.

4.8 Определение условной вязкости по вискозиметру ВЗ-1.

4.8.1 Оборудование и материалы:

Вискозиметр ВЗ-1 (сопло 5,4 мм);

Термометр ртутный лабораторный с пределами измерения от 0 до 55 °С и ценой деления шкалы не более 0,5 °С;

Секундомер с погрешностью не более 0,2 с;

Мензурка по ГОСТ 1770 вместимостью 50 см³

4.8.2 Подготовка к испытанию.

Пробу основной пасты, отобранную в соответствии с п. 3.5 настоящих Технических условий, перед определением вязкости тщательно перемешивают, избегая образования в ней пузырьков воздуха.

Вискозиметр и испытуемый материал непосредственно перед испытанием должны иметь температуру (20±0,5) °С.

Вискозиметр и сопло тщательно очищают растворителем.

4.8.3 Проведение испытания.

В ванну вискозиметра наливают воду для поддержания температуры испытуемого материала (20±0,5) °С, закрывают сопло стержнем и во внутренний резервуар наливают испытуемый материал до уровня остриев крючков; при помощи установочных винтов штатива вискозиметр устанавливают так, чтобы все три острия крючков находились в одной плоскости и были едва заметны на поверхности испытуемого материала. Внутренний резервуар закрывают крышкой, в отверстие которой вставляют термометр, под сопло вискозиметра ставят мензурку. После выхода пузырьков воздуха на поверхность испытуемого материала и при его температуре (20±0,5) °С быстро вынимают стержень, одновременно с появлением испытуемого материала из сопла вискозиметра включают секундомер. Когда испытуемый материал в мензурке достигнет точно уровня метки 50 см³, секундомер останавливают и отсчитывают время истечения с погрешностью не более 0,2 с.

4.8.4 Обработка результатов.

Условную вязкость вычисляют по формуле: $X = t K$

Где t - среднее арифметическое значение времени истечения испытуемого материала, с;

K - поправочный коэффициент вискозиметра.

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов не менее трех измерений времени истечения в секундах. Допускаемые отклонения

отдельных определений времени истечения от среднеарифметического значения не должны превышать 3%.

4.9. Определение удельного объемного, удельного поверхностного электрического сопротивления и электрической прочности.

Определение указанных показателей проводят по ГОСТ 6433.1-3 на образцах, приготовленных в соответствии с п. 4.3 настоящих Технических условий и вырубленных в виде дисков диаметром 100 мм.

Допускается изготовление образцов путем заливки компаунда, приготовленного в соответствии с п. 4.2.2 настоящих Технических условий, в чистый обезжиренный металлический или из органического стекла диск с выемкой глубиной 2 мм, который помещают на подставку, снабженную уравнивающими винтами, для установления диска в строго горизонтальном положении. Диск должен иметь гладкую поверхность.

Образец перед испытанием выдерживают на воздухе при относительной влажности от 45 до 75 % и температуре от 15 °С до 30 °С не менее 24 ч. Для испытания готовят 5 образцов.

При определении удельного объемного, удельного поверхностного электрического сопротивления используют металлические нажимные электроды из нержавеющей стали, латуни или меди. Диаметр измерительного электрода 50 мм, высоковольтного – не менее 75 мм; ширина охранного электрода не менее 10 мм. Испытательное напряжение 1000 в.

При определении электрической прочности диаметр верхнего и нижнего электродов 25 мм, подъем напряжения плавный, напряжение переменное (частота 50 Гц). Испытание проводят в трансформаторном масле, слой масла над образцом от 3 до 5 мм.

4.10 Определение тангенса угла диэлектрических потерь и диэлектрической проницаемости.

Определение указанных показателей проводят по ГОСТ 22372, на образцах, изготовленных и выдержанных в соответствии с п. 4.7 настоящих технических условий, прибором «измеритель добротности» типа Е9-4 или Е4-4 при напряжении питания 220 в.

При испытании используют электроды из нержавеющей стали, латуни или меди. Контакт с образцом осуществляется нажатием давлением (10 ± 2) кН/м². Диаметр измерительного электрода 50 мм, потенциального – не менее 75 мм. Ширина охранного электрода не менее 10 мм.

Допускается определение тангенса угла диэлектрических потерь и диэлектрической проницаемости по двухэлектродной схеме с диаметром измерительного и потенциального электродов 50 мм.

При определении по трехэлектродной схеме охранный электрод подключается у прибора типа Е9-4 к контуру заземления, у прибора Е4-4 имеется собственный контакт, который подключается к контуру заземления.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Компоненты компаунда транспортируют в крытых транспортных средствах всеми видами транспорта в соответствии с установленными на каждом виде транспорта правилами перевозки грузов.

5.2 При транспортировании компаунда транспортом потребителя за сохранность продукции отвечает потребитель.

5.3 Компоненты компаунда хранят в закрытых складских помещениях. Основную пасту следует хранить при температуре не выше 30 °С; отвердитель – при температуре от 0 до 25 °С с соблюдением правил пожарной безопасности.

При хранении основной пасты компаунда при отрицательных температурах перед применением рекомендуется выдержать ее до достижения комнатной температуры.

5.4 Компоненты компаунда должны храниться в ненарушенной упаковке производителя. При хранении следует избегать воздействия на компоненты компаунда прямых солнечных лучей, а также паров растворителей и агрессивных веществ.

6 УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

6.1 Персонал, проводящий работы с компаундом, должен быть обеспечен спецодеждой и средствами защиты в соответствии с действующими типовыми нормами.

6.2 Работы с компаундом следует проводить при комнатной температуре.

6.3 При приготовлении компаунда рекомендуется строго выдержать соотношение основной пасты и отвердителя, а также температуру и влажность, указанные в сопроводительном документе о качестве. Изменение соотношения компонентов, начальной температуры или влажности приведут к изменению технических показателей компаунда, которые указаны в сопроводительном документе о качестве.

6.4 Компаунды следует применять в соответствии с Инструкцией по применению № И 0010-2015, разработанной ООО "ПО "Технология-Пласт".

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Предприятие - изготовитель гарантирует соответствие компаунда требованиям настоящих Технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, указаний по применению.

7.2 Гарантийный срок хранения компонентов компаунда составляет 12 месяцев со дня изготовления.

7.3 По истечении гарантийного срока хранения компаунд перед применением подлежит проверке на полное соответствие требованиям настоящих Технических условий. При соответствии компаунда настоящим Техническим условиям его срок хранения продлевается на 6 месяцев.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Перечень нормативной документации, на которую даны ссылки в настоящих
Технических условиях:

ГОСТ 12.0.004–90	ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения
ГОСТ 12.3.009–76	ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.004–74	ССБТ. Респираторы фильтрующие противогазовые РПГ-67. Технические условия
ГОСТ 12.4.010–75	ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия
ГОСТ 12.4.011–89	ССБТ. Средства индивидуальной защиты работающих. Общие требования и классификация
ГОСТ 12.4.021–75	ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования.
ГОСТ 12.4.028–76	ССБТ. Респираторы ШБ-1 «Лепесток». Технические условия
ГОСТ 12.4.041–2001	ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования
ГОСТ 12.4.253–2013	ССБТ. Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования
ГОСТ 17.2.3.02–78	Охрана пригноя роды. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 1770–74	Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия.
ГОСТ 2517–2012	Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб
ГОСТ 2991–85	Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия.
ГОСТ 3826–82	Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия.
ГОСТ 3885–73	Реактивы и особо чистые вещества. Правила приемки, отбор проб, фасовка, упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.
ГОСТ 5007–87	Изделия трикотажные перчаточные. Общие технические условия
ГОСТ 5799–78	Фляги для лакокрасочных материалов. Технические условия
ГОСТ 6433.1–71	Материалы электроизоляционные твердые. Условия окружающей среды при подготовке образцов и испытаний.
ГОСТ 6433.2–71	Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрического сопротивления при

	постоянном напряжении.
ГОСТ 6433.3–71	Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрической прочности при переменном (частоты 50 Гц) и постоянном напряжении.
ГОСТ 9078–84	Поддоны плоские. Общие технические условия.
ГОСТ 9557–87	Поддон плоский деревянный размером 800x1200мм. Технические условия.
ГОСТ 10117.2–2001	Бутылки стеклянные для пищевых жидкостей. Типы, параметры и основные размеры
ГОСТ 13841–95	Ящики из гофрированного картона для химической продукции.
ГОСТ 14192–96	Маркировка грузов
ГОСТ 18573–86	Ящики деревянные для продукции химической промышленности. Технические условия.
ГОСТ 19433–88	Грузы опасные. Классификация и маркировка
ГОСТ 20010–93	Перчатки резиновые технические. Технические условия
ГОСТ 20841.4–75	Продукты кремнийорганические. Методы определения реакции среды
ГОСТ 21650–76	Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования
ГОСТ 21751–76	Герметики. Метод определения условной прочности относительного удлинения при разрыве и относительной остаточной деформации после разрыва
ГОСТ 21981–76	Герметики. Метод определения прочности связи с металлом при отслаивании
ГОСТ 22372–77	Материалы диэлектрические. Методы определения диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь в диапазоне частот от 100 до 5.106 Гц.
ГОСТ 24597–81	Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры
ГОСТ 26663–85	Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования
ГОСТ Р 50962–96	Посуда и изделия хозяйственного назначения из пластмасс. Общие технические условия
ТУ 6-39-16-90	Тара полимерная потребительская для товаров бытовой химии. Технические условия
ГН 2.2.5.1313–03	Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы
ГН 2.2.5.2308–07	Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в воздухе рабочей

зоны

СанПиН 2.1.2.729-99

Полимерные и полимерсодержащие строительные материалы, изделия и конструкции. Гигиенические требования безопасности

СП 2.2.2.1327-03

Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту. Санитарно-эпидемиологические правила

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ТЕХНОЛОГИЯ-ПЛАСТ»

ОКП 25 1334
ОКПД2: 20.30.22.170

Группа Л 93

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ПО «ТЕХНОЛОГИЯ-
ПЛАСТ»


К.А. Стогов

«16» сентября 2019 г.



Компаунд силиконовый
СИЛАГЕРМ 2104

Извещение № 1 об изменении
ТУ 2513-001-01296014-2015
(ТУ 20.30.22-001-01296014-2019)

РАЗРАБОТАНО
ООО «ПО «ТЕХНОЛОГИЯ-
ПЛАСТ»

2019 г.

Име. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

ООО «ПО «Технология- Пласт»	ИЗВЕЩЕНИЕ			ОБОЗНАЧЕНИЕ		
	№ 1			ТУ 2513-001-01296014-2015		
ДАТА ВЫПУСКА		СРОК ИЗМ.			ЛИСТ 2	ЛИСТОВ 2
ПРИЧИНА		-			-	
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ		Не отражается				
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ		с 01.11.2019 г.				
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ						
РАЗОСЛАТЬ		Всем заинтересованным организациям				
ПРИМЕЧАНИЕ						
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ					
1	<p>Раздел 1. п. 1.5.1 дополнить строкой в следующей редакции: «- бочки металлические по ГОСТ 13950.»</p> <p>Приложение. Перечень нормативной документации дополнить: «ГОСТ 13950-91 Бочки стальные сварные и закатные с гофрами на корпусе. Технические условия».</p>					
СОСТАВИЛ					Н.КОНТР. ПР.ЗАК.	

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ТЕХНОЛОГИЯ-ПЛАСТ»**

ОКП 25 1334

Группа Л 93

УТВЕРЖДАЮ

**Генеральный директор
ООО «ПО «ТЕХНОЛОГИЯ-
ПЛАСТ»**



К.А. Стогов

« 01 » июня 2021 г.

ИЗМЕНЕНИЯ №2

Компаунды силиконовые

СИЛАГЕРМ 2104, СИЛАГЕРМ 2105, СИЛАГЕРМ 2106

ТУ 2513-001-01296014-2015

Срок введения с « 01 » июня 2021 г.

РАЗРАБОТАНО

ООО «ПО «Технология-Пласт»

Внести в ТУ 513-001-01296014-2015 новую марку силиконовый компаунд Силагерм 2106.

Титульный лист:

Внести изменение в название: Компаунды силиконовые СИЛАГЕРМ 2104, СИЛАГЕРМ 2015, СИЛАГЕРМ 2106

Компаунд Силагерм 2106 представляет собой жидкость, состоящую из основной пасты на основе низкомолекулярного каучука и отвердителя, после смешения которых происходит необратимый процесс их перехода в резиноподобный материал.

Компаунд предназначен для защиты изделий электронной техники, радиотехники, и светотехники длительно работающих в среде воздуха в условиях повышенной влажности в интервале температур от минус 60 до 200 °С. Прозрачность компаунда позволяет легко производить дефектацию и ремонт блоков и схем, покрытых компаундом. Мутность в слое до 1 см – НЕ допускается.

Условное обозначение продукции должно содержать наименование компаунда, его марку и номер настоящих Технических условий.

Пример условного обозначения:

Компаунд СИЛАГЕРМ 2106 ТУ 2513-001-01296014-2015 изм.1

Технические требования.

Внести в пункт 1.3. в таблицу физико-механические показатели на Силагерм 2106.

Наименование показателей	Нормы для марок						Метод испытания
	СИЛАГЕРМ 2104				СИЛА- ГЕРМ 2105	СИЛА- ГЕРМ 2106	
	1	2	3	4			
Внешний вид	Прозрачный вязкая масса без видимых механических включений				Масса белого цвета	Прозрачная жидкость без видимых механич. включений	п. 4.1 настоящих технических условий
Жизнеспособность, ч, в пределах	0,5-6	0,5-6	0,5-6	0,5-6	0,5-6	0,5-6	п. 4.2 настоящих технических условий

Условная прочность при разрыве, МПа (кгс/см ²), не менее	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)	п. 4.3 настоящих технических условий
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	70	80	80	80	80	70	п. 4.3 настоящих технических условий
Прочность связи компаунда при отслаивании от алюминиевого сплава Д16 с наполнением анодной пленки хромпиком при применении адгезионного состава, кН/м (кгс/см), не менее	0,29 (0,3)	0,29 (0,3)	0,29 (0,3)	0,29 (0,3)	0,29 (0,3)	0,29 (0,3)	п. 4.4 настоящих технических условий
Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-1 (сопло 5,4 мм)	90-150	150-240	240-600	601-1080	90-600	90-150	п. 4.6 настоящих технических условий
Удельное объемное электрическое сопротивление при температуре (20±5)°С и относительной влажности воздуха (65±6) %, см·ом, не менее	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	п. 4.7 настоящих технических условий
Удельное поверхностное электрическое сопротивление при температуре (20±5)°С и относительной влажности воздуха (65±6) %, ом, не менее	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	1·10 ¹³	п. 4.7 настоящих технических условий
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 10 ⁶ Гц, не более	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,025	0,0025	п. 4.8 настоящих технических условий
Диэлектрическая проницаемость при частоте 10 ⁶ Гц, не более	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	п. 4.8 настоящих технических условий
Электрическая прочность при температуре (20±5) °С и относительной влажности воздуха (65±5) %, кВ/мм, не менее	15	15	15	15	15	15	п. 4.7 настоящих технических условий

ТУ 2513-001-01296014-2015 изм. 3

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ТЕХНОЛОГИЯ-ПЛАСТ»**

ОКП 25 1334

Группа Л 93

УТВЕРЖДАЮ

**Генеральный директор
ООО «ПО «ТЕХНОЛОГИЯ-
ПЛАСТ»**


К.А. Стогов

«27» декабря 2021 г.

ИЗМЕНЕНИЯ №3

Компаунды силиконовые

СИЛАГЕРМ 2104, СИЛАГЕРМ 2105, СИЛАГЕРМ 2106

ТУ 2513-001-01296014-2015

Срок введения с «27» декабря 2021 г.

РАЗРАБОТАНО

ООО «ПО «Технология-Пласт»

Внести изменения в ТУ 513-001-01296014-2015:

1. Пункт 1.3. в таблицу физико-механические показатели изменения в Наименование показателей.

Наименование показателей
Внешний вид
Жизнеспособность, ч, в пределах
Условная прочность при растяжении, МПа (кгс/см ²), не менее
Относительное удлинение в момент разрыва, %, не менее
Прочность связи компаунда с металлом при отслаивании при применении подслоя П-11, кН/м (кгс/см), не менее
Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-1 (сопло 5,4 мм)
Удельное объемное электрическое сопротивление при температуре (20±5)°С и относительной влажности воздуха (65±6) %, см·ом, не менее
Удельное поверхностное электрическое сопротивление при температуре (20±5)°С и относительной влажности воздуха (65±6) %, ом, не менее
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 10 ⁶ Гц, не более
Диэлектрическая проницаемость при частоте 10 ⁶ Гц, не более
Электрическая прочность при температуре (20±5) °С и относительной влажности воздуха (65±5) %, кВ/мм, не менее

2. Пункт 1.6.2 определение манипуляционных знаков при транспортировке: Транспортную маркировку компонентов компаунда производят по ГОСТ 14192-96 с нанесением манипуляционных знаков «Хрупкое», «Штабелировать запрещается», «Верх».