

УТВЕРЖДЕН

ТУ 20.59.56-002-46929362-2021 ЛУ

ФЛЮС-ГЕЛЬ

Технические условия

ТУ 20.59.56-002-46929362-2021

tu 20.59.56-002-46929362-2021.doc

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 20.59.56-002-46929362-2021

Содержание

1	Технические требования	4
1.1	Основные параметры и свойства ФГА	4
1.2	Требования к покупному сырью и материалам	4
1.3	Требования к комплектности	4
1.4	Маркировка ФГА	5
1.5	Упаковка ФГА	5
2	Требования безопасности	5
3	Требования охраны окружающей среды	6
4	Правила приемки	6
4.1	Общие положения	6
4.2	Квалификационные испытания	6
4.3	Приемо-сдаточные испытания	7
4.4	Периодические испытания	7
4.5	Типовые испытания	7
5	Методы контроля	8
5.1	Определение внешнего вида и цвета ФГА	8
5.2	Определение диапазона рабочих температур флюса	8
5.3	Определение индукционной коррозии медного зеркала под действием флюса	11
5.4	Определение коэффициента растекаемости расплавленного припоя ПОС-61 под действием флюса.	11
5.5	Отмывка	13
6	Указания по эксплуатации, в том числе требования хранения, транспортирования и утилизации	14
6.1	Транспортирование и хранение	14
6.2	Рекомендации по применению	14
7	Гарантии изготовителя	15
	Приложение А (справочное) Категории покрытий	16
	Приложение Б (обязательное) Ссылочные нормативные документы	17
	Приложение В (обязательное) Паспорт качества	18
	Приложение Г (обязательное) Перечень контрольно-измерительных приборов, оборудования и материалов	19

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ТУ 20.59.56-002-46929362-2021

Разраб.	Лашко				ФЛЮС-ГЕЛЬ Технические условия	Лит.	Лист	Листов
Пров.						О ₁	2	20
Гл. констр.	Алексеев							
Н.контр.	Павлова							
Утв.	–							

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на флюс-гель (далее ФГА или флюс), согласно таблице 1. ФГА предназначен для ремонта современных средств коммуникации, в том числе интегральных схем, полупроводниковых приборов, элементов печатных плат (ПП), включая пайку проводов, кабелей, жгутов и ремонта радиоэлектронной аппаратуры.

Обладает большой проникающей способностью при умеренной текучести; хорошо заполняет микрополости, не растекаясь за пределы места пайки и обеспечивает устойчивое положение флюса на паяемых поверхностях.

ФГА совместим со всеми известными покрытиями компонентов от e1 до e7 и покрытиями печатных плат от b1 до b6 (Приложение А). В состав ФГА входят: синтетическая основа; органические растворители; активатор, не содержащий галогенов.

В настоящих ТУ использованы ссылки на стандарты, приведенные в приложении Б.

Пример обозначения разработанных флюсов в других документах и при заказе:

«Флюс ФГА ТУ 20.59.56-002-46929362-2021»

где:

ФГ – флюс гелевый;

А – АО «НИТИ «Авангард».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					ТУ 20.59.56-002-46929362-2021					
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата						3

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и свойства ФГА

1.1.1 ФГА должен соответствовать требованиям настоящих технических условий.

1.1.2 Основные параметры и свойства ФГА приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные свойства ФГА

Наименование параметра, ед. изм.	Значение параметра
1 Внешний вид	цвет от светло-желтого до темно-желтого
2 Диапазон рабочих температур, °С	от 170 до 250
3 Основа флюса/категория (медное зеркало)	Синтетическая/RELO
4 Коэффициент растекаемости расплавленного припоя ПОС-61 под действием флюса	$\geq 1,1$
5 Отмывка	не наблюдается белого налета, разводов, остатков флюса после пайки, а пайка выглядит блестящей, глянцевой или слегка матовой
6 Упаковка, см ³	Картриджи по 10 и 30. Возможна фасовка в медицинские шприцы 3, 5, 10 мл
7 Срок годности, месяцы	6

1.1.3 Остатки флюса после пайки являются водонесмываемыми и некоррозионными, но для обеспечения процесса влагозащиты электронного модуля РЭА подлежат удалению после пайки.

1.1.4 Рекомендуется отмывать остатки флюсов отмывочной жидкостью ОЖ-21А «Лира» ТУ 2381-001-07518266-2009.

1.2 Требования к покупному сырью и материалам

1.2.1 Для приготовления ФГА используются вещества квалификации: технические, чистые или более высокой квалификации.

1.3 Требования к комплектности

1.3.1 Каждая партия ФГА имеет паспорт качества (приложение В), в котором указывается:

- наименование предприятия-изготовителя и страна производитель;
- марка флюса;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 20.59.56-002-46929362-2021	Лист
						4

- номер партии;
- дата изготовления;
- обозначение технических условий.

1.3.2 К первой партии ФГА, получаемой потребителем, могут прилагаться:

- учтенный экземпляр ТУ (по требованию потребителя).

1.4 Маркировка ФГА

1.4.1 Маркировка ФГА осуществляется самоклеящимися этикетками непосредственно на фасовочную тару (ПИЖМ.754463.223).

1.4.2 Содержание маркировки включает полное наименование флюса по настоящим ТУ, объём, дату изготовления и номер партии.

1.5 Упаковка ФГА

1.5.1 ФГА упаковываются в картриджи по 10 см³ и 30 см³. Возможна фасовка в медицинские шприцы 3, 5, 10 мл ТУ 32.50.13-001-29448738-2017.

2 Требования безопасности

2.1 ФГА по параметрам острой токсичности относится к 4-му классу опасности (вещества малоопасные) по ГОСТ 12.1.007.

ФГА обладает слабо раздражающим действием на кожные покровы, слизистые оболочки глаз. Летучие компоненты вызывают раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей.

2.2 При изготовлении и применении ФГА санитарно-гигиенические условия производства должны соответствовать требованиям СП 2.2.3670-20.

2.3 При изготовлении ФГА необходимо осуществлять контроль воздуха рабочей зоны в соответствии с СП 1.2.3685-21, именно:

- канифоль ПДК 4 мг/м³;
- кислота адипиновая ПДК 4 мг/м³.

2.4 К производству и применению ФГА допускаются лица не моложе 18 лет и не имеющие медицинских противопоказаний. Медицинские осмотры проводятся в соответствии с действующим законодательством.

2.5 Лица занятые в производстве и применении ФГА должны быть обеспечены спецодеждой в соответствии с отраслевыми нормами и средствами индивидуальной защиты кожных покровов, глаз и органов дыхания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					ТУ 20.59.56-002-46929362-2021					
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата						5

Таблица 2 – Состав и последовательность испытаний

Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Приемосдаточные испытания	Квалификационные испытания	Периодические испытания	Номер пункта ТУ	
				технических требований, таблица 1	методов контроля
1 Внешний вид	+	+	+	п.1	5.1
2 Диапазон рабочих температур, °С	–	+	+	п.2	5.2
3 Основа флюса/категория (медное зеркало)	–	+	+	п.3	5.3
4 Коэффициент растекаемости расплавленного припоя ПОС-61 под действием флюса	+	+	+	п.4	5.4
5 Отмывка	–	+	+	п.5	5.5

5 Методы контроля

Измерение параметров ФГА проводится в нормальных климатических условиях (НКУ):

- температура окружающей среды от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность (60 ±15) %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.).

5.1 Определение внешнего вида и цвета ФГА

5.1.1 Внешний вид и цвет ФГА определяют осмотром флюса в упаковке (упаковка прозрачная).

5.1.2 Результат проверки считается положительным, если ФГА однородный, без посторонних включений. Цвет от светло-желтого до темно-желтого и соответствует таблице 1 п.1.

5.2 Определение диапазона рабочих температур флюса

5.2.1 Для проведения испытаний используют Анализатор припойной пасты SPA-1000. Устройство состоит из:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										8
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 20.59.56-002-46929362-2021					

- подъёмного механизма с управляемой по температуре нагревательной площадкой;
- штатива для горизонтального закрепления керамической или медной пластины;
- цифрового оптического микроскопа транслирующего изображение на экран монитора.

5.2.2 Для проведения испытания с помощью трафарета на медную пластину наносят флюс в виде шести оттисков. Апертуры трафарета должны быть круглыми, диаметр отверстия 6,3 мм, толщина трафарета 0,25 мм.

5.2.3 Пластины с флюс помещают в штатив анализатора.

5.2.4 На ПК запускают ПО для работы с анализатором припойной пасты SPA-1000.

5.2.5 В корневом окне (рисунок 1) программы выбирают кнопку SolderBallingTest.

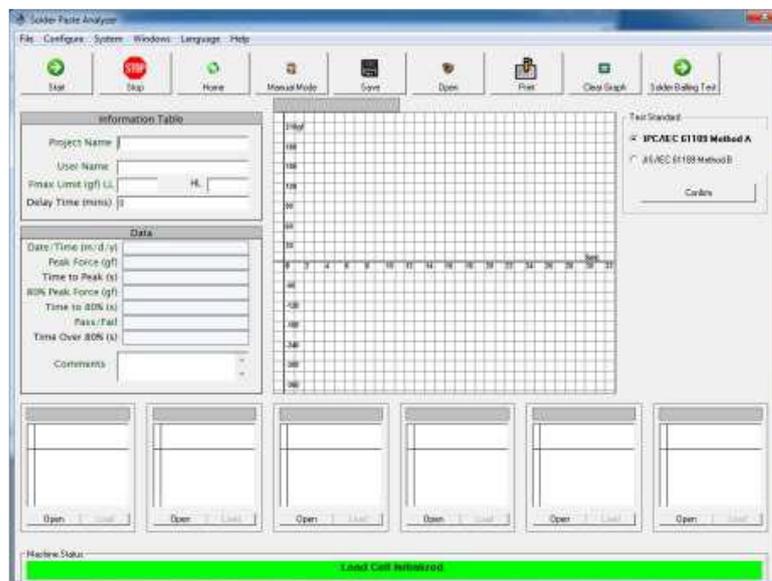


Рисунок 1 - Окно программы

5.2.6 В отрывшемся окне (рисунок 2), в секторе HeaterSetting устанавливают температуру плюс 170 °С и фиксируют значение кнопкой АссерпTemp, затем устанавливают диапазон времени испытания 35 с и фиксируют это значение кнопкой АссерпHeatingDelay.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 20.59.56-002-46929362-2021	Лист 9
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

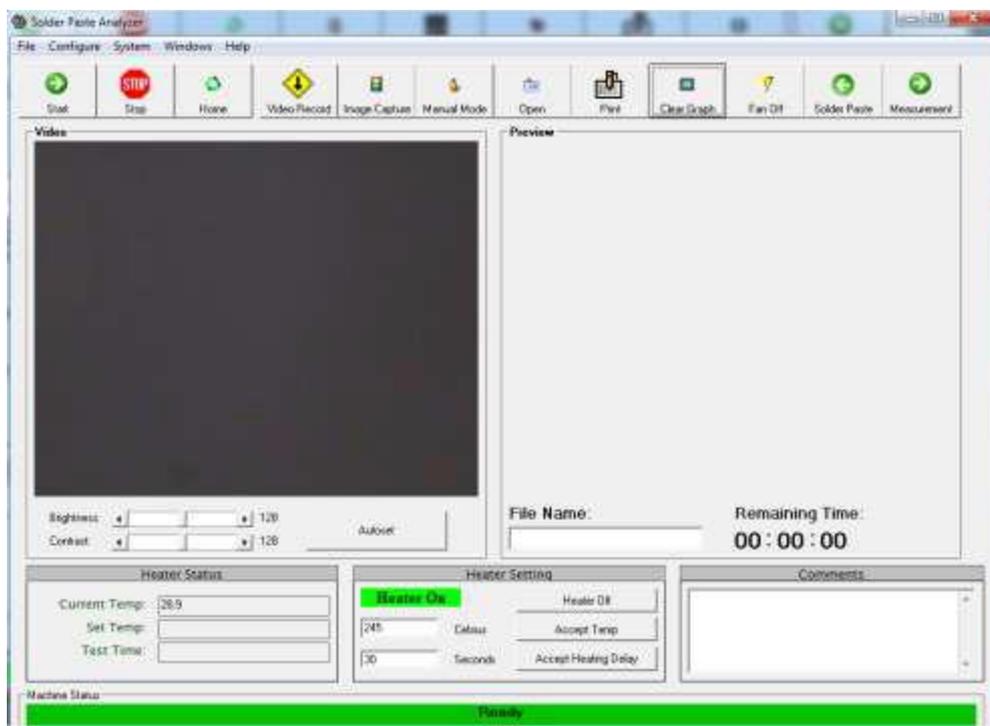


Рисунок 2 - Установка значений температуры

5.2.7 При активации кнопки AcceptHeatingDelay в секторе HeaterStatus фиксируется значение температуры (SetTemp) и время измерения (TestTime), а также включается нагрев и отображается текущая температура на нагревательной площадке (CurrentTemp).

5.2.8 По достижении (CurrentTemp) в секторе HeaterStatus установочной температуры нажимают в интерфейсе программы кнопку Старт (Start), при этом нагревательная площадка автоматически поднимется к штативу с медной пластиной. При касании нагревательного столика с медной пластиной происходит активация флюса. Процесс визуально оценивают в окне программы Video (рисунок 2) на экране монитора.

5.2.9 Повторяют действия 5.2.2 – 5.2.3 при температуре плюс 250 °С.

5.2.10 После испытания пластины протирают ветошью, смоченной в изопропиловом спирте. Визуально оценивают раскисление меди в местах нанесения флюса.

5.2.11 Испытание считается пройденным, если под отпечатками флюса наблюдается изменение цвета меди на более светлый, что говорит о раскислении меди и работе флюса в указанном диапазоне температур, и соответствует таблице 1 п. 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										10
					Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 20.59.56-002-46929362-2021

5.4.3 Заготовки припоя помещают в стеклянный термостойкий стакан с ровным дном, в который предварительно налито касторовое масло. Стакан помещают на нагретую до плюс 220 °С поверхность.

5.4.4 После того, как припой расплавится и сформируются шарики припоя, стакан снимают с нагретой поверхности и дают остыть. Шарики припоя извлекают из масла и промывают в изопропиловом спирте.

5.4.5 Обезжиренные пластины декапируют в 10 % растворе соляной кислоты, а затем промывают дистиллированной водой и высушивают на воздухе.

5.4.6 При определении коэффициента растекаемости припоя ПОС-61, пластину закрепляют в горизонтальном положении, затем в центр на поверхность пластины наносят ФГА, после чего на ФГА пинцетом помещают шарик припоя.

5.4.7 Приготовленный таким образом образец помещают на зеркало, расплавленного в паяльной ванночке, легкоплавкого сплава. Температура расплавленного в ванночке сплава должна быть от плюс 210 °С до плюс 240 °С.

5.4.8 Время выдержки образца на зеркале расплавленного легкоплавкого сплава с момента появления жидкой фазы (4±1) с.

5.4.9 Образец снимают (осторожно, не встряхивая) с зеркала расплавленного легкоплавкого сплава и охлаждают до температуры окружающего воздуха.

5.4.10 Удаляют остатки ФГА и определяют площадь растекания припоя по среднему диаметру D капли припоя (рисунок 3), который измеряют штангенциркулем не менее чем в двух направлениях:

$$D = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4}{4}$$

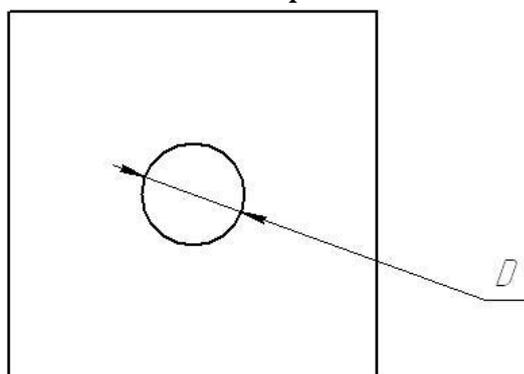


Рисунок 3 – Внешний вид образца, после расплавления припоя

5.4.11 Рассчитывают коэффициент растекаемости K_p в соответствии с ОСТ 4 ГО.033.200 по формуле

$$K_p = \frac{S_p}{S_0}$$

где S_p – площадь, занятая дозой припоя после её расплавления и растекания, мм²;

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 20.59.56-002-46929362-2021	Лист
						12

Примечания

1 При усложненном рельефе изделия рекомендуется в процессе промывки изделия использовать щетку торцовку по ГОСТ Р 58516-2019 (типоразмер ЩТ-2).

2 Вторая промывка в дистиллированной воде ГОСТ Р 58144-2018 в течение 30 с при температуре от плюс 18 °С до плюс 25 °С, соотношение объема воды (м³) и отмываемой поверхности (м²) - 0,20 : 9,0.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Изготовитель и/или официальный поставщик гарантирует соответствие поставляемых ФГА требованиям настоящих ТУ при условии соблюдения потребителем условий и сроков хранения, а также выполнения рекомендаций по их применению.

7.2 Гарантийный срок хранения ФГА – 6 месяцев с даты изготовления.

Подп. и дата										
Инв. № дубл.										
Взам. инв. №										
Подп. и дата										
Инв. № подл.										
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 20.59.56-002-46929362-2021					Лист
										15

Приложение А
(справочное)
Категории покрытий

Категории финишных покрытий компонентов

Маркировка	Категория	Тип материала
e1	Олово/серебро/медь	SnAgCu и вариации
e2	Другие бессвинцовые припои (без висмута)	SnCu, SnAg, SnAgCuSb
e3	Лужение оловом (все формы)	Чистое олово (Sn)
e4	Предварительно покрытые мате- риалы	Au, NiPd, NiPdAu
e5	Содержащий цинк	Tin/Zinc=SnZn (без Bi) или вариации
e6	Содержащий висмут	Материалы с висмутом
e7	Содержащий индий	Материалы, содержащие индий

Категории финишных покрытий печатных плат

Маркировка	Категория	Тип материала
b1	Традиционный сплав олово-свинец	SnPb
b2	Бессвинцовое горячее лужение HASL	SnAgCu
b3	Лужение оловом (электрохимическое или иммерсионное)	Sn
b4	Золото (иммерсионное или электрохимическое), ни- кель и золото	Au (ENIG), NiAu
b5	Угольная печать (графитовая краска)	C
b6	Органический ингибитор	OSP

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 20.59.56-002-46929362-2021	Лист
						16

Приложение Б
(обязательное)

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения, разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности	2.1
ГОСТ 1173-2006 Межгосударственный стандарт. Фольга, ленты, листы и плиты медные. Технические условия.	5.4.1
ГОСТ Р 58144-2018. Вода дистиллированная. Технические условия	6.2.4
ГОСТ Р 58516-2019 Кисти и щетки малярные. Технические условия	6.2.4
ГОСТ Р 58577-2019 Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов	3.1
ОСТ 4Г 0.033.200 Припой и флюсы для пайки, припойные пасты. марки, состав, свойства и область применения	5.4.1
СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания	2.3
СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий	3.2
СанПиН 2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда	2.2

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 20.59.56-002-46929362-2021	Лист
						17

Приложение В
(обязательное)
Паспорт качества

(Логотип предприятия или официальный бланк предприятия-изготовителя)

Паспорт качества №

от «___» _____ 20 г

Партия № 32- _____

Марка флюса ФГА

Объём ФГА, мл(см³) _____

Дата изготовления «___» _____ 20 г

Использовать до «___» _____ 20 г

Наименование параметра	Единица измерения	Фактическое значение
Внешний вид	-	
Коэффициент растекаемости расплавленного припоя ПОС-61 под действием ФГА	-	

Заключение: ФГА принят в соответствии с требованиями государственных стандартов, действующей технологической документации и ТУ 20.59.56-002-46929362-2021 и признан годным для эксплуатации

Гарантийный срок хранения 6 месяцев с даты изготовления (приемки ОТК) при соблюдении температурного режима хранения от плюс 5 °С до плюс 30 °С, а также выполнение рекомендаций по применению согласно ТУ.

Представитель цеха изготовителя _____

Представитель ОТК _____ МП _____

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ТУ 20.59.56-002-46929362-2021	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		18

Приложение Г
(обязательное)

Перечень контрольно-измерительных приборов, оборудования и материалов

Наименование прибора, оборудования	Тип прибора, оборудования, ГОСТ, ТУ.	Диапазон измерений, ПГ, точность установки
Анализатор припойной пасты	SPA-1000	-
Пластины медные (25x25x1) мм	ОСТ 4 Г 0.033.200, приложение 6, п.2.1	-
Предметное стекло с медным напылением (медное зеркало)	25x75x1,7 мм; толщина покрытия (5000±500) Å ГОСТ 9284-74	-
Карбонат натрия	ГОСТ 32802-2014	-
Вода дистиллированная	ГОСТ Р 52991-2008	-
Ветошь	ГОСТ 4643-75	-
Изопропиловый спирт	ТУ 2632-064-44493179-01	-
Припой	ПОС-61 ГОСТ 21930-76	-
Стакан	В (Н) - 1 -100 ТС ГОСТ 25336-82	-
Масло касторовое	ГОСТ 6990-75	-
Магнитная мешалка с подогревом	С-MAG HS 7	от 25 °С до 320 °С
Соляная кислота	ГОСТ 3118-77	-
Ванна паяльная	СТ-31С	от 0 до 320 °С
Сушильный шкаф	Snol 58/350	до 300 °С
Высокоточная печь оплавления	T200С+	до 320 °С
Ультразвуковая ванна	УЗВ 9/100 МП ТУ 9451-004-12283782-2004	-
Отмывочная жидкость ОЖ-21А "Лира"	ТУ 2381-001-07518266-2009	-
Штангенциркуль	ШЦЦ-I-150-0,01 ГОСТ 166-89	0 – 150 мм
Секундомер	СОСпр 26-2-010	0 – 60 мин
Микрометр	МКЦ-25	0 – 25 мм
Весы лабораторные	Сартогосм SE623-С	от 0,02 до 50 г от 50 до 200 г от 200 до 620 г
Гигрометр психометрический	ВИТ-1	от 0 до 25 °С 10-90%
Примечание - Допускается применение оборудования, оснастки и средств измерений, отличного от указанного в перечне.		

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 20.59.56-002-46929362-2021	Лист
						19

