Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации
Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана
Научно-исследовательский институт энергетического машиностроения
(НИИ ЭМ)

ОКП 36 4551 3304

УДК
Группа Г 85

УТВЕРЖДАЮ
Директор НИИ ЭМ
_____ Серышев
"__" _____ 1998 г.

Установка СГН-1 сверхзвукового газопламенного напыления покрытий

Технические условия
ТУ 3645-001-05693446-98

(Вводятся впервые)

Срок введения 01.03.1998 г.

Заведующий отделом ЭМ12,
А.В. Воронецкий

Москва 1998 г.

gost.e-ecolog.ru

Настоящие технические условия распространяются на установку комплектную СГН-1 для сверхзвукового газопламенного напыления покрытий (именуемую в дальнейшем установка), предназначенную для нанесения декоративных, износостойких и коррозионнозащитных покрытий на основе карбидов тугоплавких элементов и хромоникелевых сплавов.

Установка изготавливается для нужд народного хозяйства вида климатического исполнения У2 для работы при температуре окружающей среды - 5 ÷ 40 °С и относительной влажности воздуха до 85 %. Пример условного обозначения установки вида климатического исполнения У2 при заказе: Установка СГН-1 сверхзвукового газопламенного напыления покрытий ТУ3645-001-05693446-98.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Общие требования

1.1.1 Установка СГН-1 должна соответствовать требованиям настоящих технических условий; комплекту конструкторской документации ЭМ.434451.001-01 (пистолет-напылитель), ЭМ.434451.001-02 (пульт управления).

1.2 Основные параметры и размеры

1.2.1 Основные показатели установки должны соответствовать нормам, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Значение
1	2
1. Окислитель - давление подачи, МПа, - расход, г/с	Кислород до 1,5 до 2,0
2. Горючий газ - давление подачи, МПа - расход, г/с	Пропан до 0,6 до 0,6
3. Параметры сверхзвуковой струи на срезе сопла горелки: - скорость, м/с - температура, К	 до 2600 2500 - 3000
4. Параметры порошкообразного материала: - дисперсность, мкм - сыпучесть (по углу откоса)	 5 - 60 не менее 45°
5. Система охлаждения - давление подачи, МПа - расход, г/с, ($м^3$/час)	проточная водяная 0,3 - 0,35 не менее 50 (0,18)

Продолжение таблицы 1

1	2
6. Габаритные размеры, мм пистолета-напылителя пульта управления	 380*280*60 360*300*150
7. Масса установки, кг в том числе: пистолета-напылителя пульта управления	не более 7 2 5
8. Время быстродействия вентиля при его закрытии, с	не более 3
9. Температура наружной поверхности детали, предназначенной для сжигания топливной смеси, °С	30
10. Уровень звукового давления в зоне работы оператора, дБ по шкале А	не более 96

1.3 Характеристики

1.3.1 Параметры напыления:

производительность - до 1,5 кг/ч;

толщина покрытий - 0,1 - 1,5 мм;

коэффициент использования материала - 0,6 - 0,8.

1.3.2 В установке применяется эжекционная подача напыляемого порошка.

1.3.3 Разъемные соединения установки, газовые каналы и вентили должны быть герметичны при давлении наддува (воздухом) не менее (1,5 ± 0,03) МПа (магистраль окислителя) и (0,6 ± 0,03) МПа (магистраль горючего). Не допускается утечка горючего и окислителя, а также перетекание газов в каналы, не предназначенные для этих газов.

1.3.4 Внутренние каналы для прохода газов и порошкообразных материалов должны иметь чистую поверхность без забоин, раковин заусенцев.

1.3.5 Разрежение в канале подачи порошкообразного материала должно быть не менее 0,05 МПа.

1.3.6 Установка должна обеспечивать стабильную работу при напылении защитных покрытий на режимах, соответствующих номинальной производительности.

1.3.7 Защитные лакокрасочные покрытия деталей и узлов установки должны производится по очищенной от грязи и жира поверхности без подтеков и других дефектов. Класс покрытия III по ГОСТ 9.032, условия эксплуатации У2 по ГОСТ 9.104.

1.4 Показатели надежности

Устанавливаются следующие показатели надежности установки:

- установленная безотказная наработка, ч, не менее 100,
- полный установленный ресурс, ч, не менее 3000,

- среднее время восстановления работоспособного состояния, ч, не более 3.

Критерии отказа установки- нарушение герметичности сварных швов камеры сгорания и ускорительного насадка; зашлаковка ускорительного насадка напыляемым порошком.

1.5 Комплектность.

1.5.1 На каждую установку должно быть составлено РЭ ПС (руководство по эксплуатации и паспорт установки) в соответствии с ГОСТ 2.601.

1.8.2. Комплектность должна соответствовать спецификации чертежей ЭМ.434451.001-01 (пистолет-напылитель), ЭМ.434451.001-02 (пульт управления) и включать в себя:

- пистолет-напылитель (аппарат) 1 шт.,
- пульт управления 1 шт.,
- редуктор кислородный баллонный 1 шт.,
- редуктор пропановый баллонный 1 шт.,
- комплект рукавов резиновых:
  - магистраль окислителя (3 кл.), диаметр d_y = 6,3 мм 1 шт.,
  - магистраль горючего (2 кл.), диаметр d_y = 6,3 мм 1 шт.,
  - магистраль охлаждения (2 кл.), диаметр d_y = 9 мм 1 шт.,
- комплект запасных частей:
  - резиновая прокладка дозатора порошка 2 шт.
  - мерное сопло в магистрали окислителя 1 шт.

К установке должна прилагаться следующая документация:

- РЭ ПС 1 шт.,
- паспорт редуктора кислородного баллонного 1 шт.,
  паспорт редуктора пропанового баллонного 1 шт.

1.6 Маркировка

1.6.1 Маркировка установки производится в соответствие с требованиями ГОСТ 26828.

1.6.2 На корпусе пистолета-напылителя и пульта управления должны быть прикреплены фирменные таблички по ГОСТ 12971, содержащие:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- товарную марку изделия;
- номер настоящих технических условий;
- заводской номер установки;
- месяц и год выпуска;

- клеймо ОТК.

1.6.3 Маркировка грузовых мест должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 14192 и содержать:

- транспортную маркировку;
- маркировку, содержащую данные об упакованной продукции;
- маркировку, характеризующую тару.

1.6.4 Транспортная маркировка должна содержать:

- манипуляционные знаки "Осторожно хрупкое !", "Боится сырости", "Верх, не кантовать" с размерами ярлыка 52*74 мм или 105*148 мм;
- основные надписи: наименование грузополучателя, наименование пункта назначения с указанием станции перегрузки;
- дополнительные надписи: наименование грузоотправителя, наименование пункта отправления с указанием железнодорожной станции;
- информационные надписи: масса брутто и нетто грузового места в килограммах, габаритные размеры грузового места в сантиметрах, или объем грузового места в кубических метрах.

1.6.5 Транспортная маркировка должна быть нанесена на фанерном или бумажном ярлыке, прикрепленном к упаковке (ящику) шурупами, проволокой, клеем или другими материалами, обеспечивающими сохранность груза и маркировки. Допускается наносить маркировку непосредственно на тару (ящик) при транспортировки грузов на открытом подвижном составе, прямым, смешанным железнодорожно-водном сообщением или водным транспортом, а также при длительном хранении грузов. При этом транспортную маркировку располагают на одной из боковых сторон ящика.

1.6.6 Маркировка, характеризующая тару, должна быть нанесена непосредственно на тару (ящик) ее изготовителем в левом верхнем углу торцевой стенки.

Маркировка, содержащая данные об упакованной продукции, должна содержать марку установки.

1.6.7 Маркировка наносится штемпелеванием или окраской по трафарету эмалью ПФ-115 черная ГОСТ 6465 или другими лакокрасочными материалами, рекомендованными ГОСТ 14192.

Допускается на ярлыках четко и разборчиво наносить наименование грузополучателя и пункта назначения, а также надписи транспортных организаций от руки, при условии сохранения надписей до получателя.

1.7 Упаковка.

1.7.1 Упаковка должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 23170. Категория упаковки КУ-2.

1.7.2 Перед упаковкой установка с запасными частями и инструментом должна быть законсервирована согласно ГОСТ 9.014 и по технологии предприятия-изготовителя для группы изделий II-1 на срок защиты 3 года без консервации.

Вариант защиты ВЗ-1, вариант внутренней упаковки ВУ-1 по ГОСТ 9.014.

Для консервации использовать смазку К-17 ГОСТ 10877. Дату консервации указать в паспорте.

1.7.3 Пистолет-напылитель, пульт управления, редукторы, шланги, запасные детали должны быть завернуты (в отдельности) в оберточную бумагу марки Е-100 (допускается использовать другие марки) по ГОСТ 8273.

Эксплуатационную документацию упаковывать в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,1 мм. Открытая сторона пакета заваривается.

Все свободные отверстия штуцеров и шланги должны быть заглушены.

1.7.4 Пистолет-напылитель, комплект запасных деталей должны быть уложены в футляр.

1.7.5 Пульт управления и футляр с пистолетом-напылителем должны быть уложены в деревянный ящик типа П-1 или Ш-1 по ГОСТ 2991.

1.7.6 Ящик внутри должен быть выложен бумагой двухслойной упаковочной по ГОСТ 8828, или бумагой битуминированной по ГОСТ 515.

1.7.7 Для предотвращения перемещения футляра и пульта управления между ними и стенками ящика должен помещаться прокладочный материал- стружка деревянная по ГОСТ 5244 или для фиксации предусмотреть распорки.

1.7.8 Упаковка технической и товаросопроводительной документации должна соответствовать требованиям ГОСТ 23170.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При эксплуатации установки необходимо соблюдать “Правила безопасности в газовом хозяйстве”, утвержденные Госгортехнадзором СССР 26.06.1979 г. (М.: Недра, 1980); “Правила техники безопасности и гигиены труда при производстве ацетилена и газопламенной обработке металлов”, утвержденные Министерством химического и нефтяного машиностроения СССР от 8 июля 1985 г. (М.: ВНИИАВТОГЕНМАШ, 1989);

"Санитарные правила при сварке, наплавке металлов", утвержденные Министерством Здравоохранения СССР 5.03.1973 г. и требования безопасности по ГОСТ 12.2.008.

2.1.1 Напыление газопламенным способом связано с применением горючего - пропана и окислителя - кислорода, способных образовывать легко воспламеняющиеся и взрывоопасные смеси. Соприкосновение кислорода с маслом и некоторыми другими горючими материалами - ***ВЗРЫВООПАСНО!***

Источниками повышенной опасности являются также:

- факел работающей установки, который может иметь температуру 2500 - 3000 К при скорости истечения более 2000 м/с;

- раскаленные частицы напыляемого материала.

2.2 Помещения для выполнения работ должно соответствовать "Санитарным нормам проектирования промышленных предприятий" СН 245-71 и "Противопожарным требованиям СН и П 11-А5-80 предприятий и населенных мест" и требованиям ГОСТ 12.2.036.

Помещения должны соответствовать категории группы Г и иметь П степень огнестойкости; пол должен быть несгораемым.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Все детали и сборочные единицы установки должны быть проверены на соответствие требованиям настоящих технических условий, чертежей и отсутствие внешних дефектов.

3.2 Каждая установка должна пройти приемо-сдаточные испытания, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№	Приемо-сдаточные испытания	Номер пунктов		Количество проверяемых компонентов
		технических требований	методов испытаний	
1	Проверка на соответствие чертежам	1.1.1, 1.8.2	4.1	100 %
2	Проверка герметичности	1.3.3	4.2	100 %
3	Проверка быстродействия вентилей	п. 8, табл. 1	4.2	100 %
4	Проверка разрежения в магистрали подачи ПМ	1.3.5	4.3	100 %
5	Проверка расхода охлаждающего компонента (воды)	п. 5, табл. 1	4.4	100 %
6	Проверка установки в работе	1.3.6	4.5	100 %

При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний установка подвергается доработке и повторным испытаниям. Результаты повторных испытаний считаются окончательными.

3.3 Периодические испытания, включающие:

- определение номинальной производительности напыления (п. 1.3.1);
- определение коэффициента использования ПМ (п. 1.3.1);
- замер температуры наружных поверхностей пистолета-напылителя (п. 9, таблица 1);
- определение шумовых характеристик (п. 10, табл. 1);
- испытание на надежность (п. 1.4).

3.4 Типовые испытания проводят при изменении конструкции установки или технологии изготовления, если эти изменения могут повлиять на технологические и эксплуатационные характеристики установки.

Типовые испытания проводят по программе периодических испытаний.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1 Проверку по п.п. 1.1, 1.3.4, 1.3.7 производить в процессе изготовления и сборки посредством внешнего осмотра и соответствующих измерений с применением измерительных инструментов, оговоренных в Приложении 1.

4.2 Испытания установки на герметичность проводят азотом или сжатым воздухом, очищенным от пыли, влаги и масла.

Проверка на герметичность по п. 1.3.3 и быстродействие вентилей проводится одновременно при давлении сжатого воздуха на входе в пистолет-напылитель и пульт управления (1,5 ± 0,03) МПа (магистраль окислителя) и (0,6 ± 0,03) МПа (магистраль горючего). При испытании вентиля должны быть открыты и закрыты не менее трех раз. При этом быстродействие определяется по секундомеру и должно быть не более 3с.

Герметичность разъемных соединений проверяется подачей давления поочередно по всем подводящим магистралям при закрытых вентилях.

Герметичность во всех случаях определяется отсутствием увеличения количества и роста объема пузырьков воздуха при смачивании контролируемых участков водно-мыльным раствором или погружением узла в воду. Проверку производить в течение времени, достаточном для осмотра, но не менее 5 с.

4.3 Для определения расхода воды в охлаждающем тракте по п. 5, таблице 1 использовать мерную колбу емкостью 1000 мл и секундомер.

4.4 Для определения разрежения в канале подачи ПМ по п.1.3.5 использовать вакуумметр, который присоединяется к узлу подстыковки бункера с ПМ.

4.5 Проверка установки в работе по п. 1.3.6 проводится при напылении защитных покрытий. Режимы проверки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование показателей	Значение
Напыляемый ПМ	карбид вольфрама хромо-никелевый сплав
Расход окислителя, г/с	1,3
Расход горючего, г/с	0,4
Расход ПМ, кг/с	1
Расход охлаждающего компонента, г/с ($м^3$/ч)	50 (0,25 - 0,32)
Время работы установки, мин	5

Контроль параметров осуществляется с помощью манометров, ротаметра. Расход ПМ определяется интегральным способом в процессе взвешивания бункера с ПМ до и после испытания. Воспламенение топливной смеси должно происходить без хлопков. Конус пламени на срезе сопла насадка должен иметь правильную форму без отклонения от горизонтальной оси.

Качество наносимого аппаратом покрытия должно отвечать требованиям ГОСТ 9.304. Периодические испытания по п. 3.3 проводить по "Программе и методике испытаний" установки СГН-1.

4.6 Контроль показателей надежности по п. 1.4 проводят на специальном стенде по методике, утвержденной в установленном порядке.

5. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

5.1 Установки, упакованные в тару, могут транспортироваться любым видом транспорта.

При перевозке железнодорожным транспортом необходимо соблюдать требования "Правил перевозки грузов".- М.: Транспорт, 1983.- ч. 1, 2.

При перевозке автотранспортом следует соблюдать "Общие правила перевозки грузов автотранспортом", утвержденные Министерством автомобильного транспорта РСФСР от 30.07.1971.

Транспортировка морским транспортом должна проводиться согласно "Правилам техники безопасности перевозки генеральных грузов", изд. МПС СССР, ч. 1, 1977 г.

При транспортировке речным транспортом следует соблюдать "Правила перевозки грузов", утвержденные Министерством речного флота РСФСР № 114 от 14.08.1978 г., а также "Общие специальные правила перевозки грузов", утвержденные Министерством морского флота СССР, 1979 г.

5.2 Транспортировка грузовых мест должна выполняться в контейнерах или закрытых вагонах.

5.3 Условия транспортировки и хранения установки в части воздействия климатических факторов по группе 2(С)- для умеренного климата и по группе 3(ЖЗ)- для тропического климата по ГОСТ 15150.

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Установка СГН-1 должна эксплуатироваться в соответствии с инструкцией по эксплуатации и паспортом.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие установки требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортировки и хранения, установленных ТУ. Гарантийный срок эксплуатации- один год со дня ввода установки в эксплуатацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПЕРЕЧЕНЬ

средств измерений

Наименование, тип, марка	Нормативный документ	Предел измерения	Класс точности	Контроль параметров по п.
Манометр технический	ГОСТ 2405	0-1 МПа	2,5	4.2, 4.5
Манометр технический	ГОСТ 2405	0-1 МПа	2,5	4.2, 4.5
Манометр технический	ГОСТ 2405	0-4 МПа	2,5	4.2, 4.5
Вакуумметр образцовый	ГОСТ 2405	100 кПа	0,4	4.4
Ротаметр РМ 0,63 ГУЗ	ГОСТ 13045	0,25	2,5	4.5
Секундомер		(0-60) мин	3	4.2, 4.5
Мерная колба		1000 мл		4.3
Весы-разновес Г-4- 1110	ГОСТ 7328	1110 г	4	4.5

Примечание. Допускается замена другими средствами измерений и испытаний, обеспечивающих требуемую точность.

Приложение 2

ПЕРЕЧЕНЬ

нормативно-технической документации, указанной в настоящих технических условиях

Обозначение НТД, на которую дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
1	2
ГОСТ 2.601-95	1.5.1
ГОСТ 9.014-78	1.7.2
ГОСТ 9.032-74	1.7
ГОСТ 9.104-79	1.3.5
ГОСТ 9.304-87	4.5
ГОСТ 12.2.008-75	2.1
ГОСТ 12.2.036-78	2.2
ГОСТ 515-77	1.7.6
ГОСТ 2405-88	Приложение 1
ГОСТ 2991-85	1.7.5
ГОСТ 6465-76	1.6.7
ГОСТ 7328-82	Приложение 1
ГОСТ 8273-75	1.7.3
ГОСТ 8828-75	1.7.6
ГОСТ 10354-82	1.7.3
ГОСТ 10877-76	1.7.2
ГОСТ 12971-67	1.6.2
ГОСТ 14192-77	1.6.3; 1.6.7
ГОСТ 15150-69	5.3
ГОСТ 23170-78	1.7.1; 1.7.8
ГОСТ 26828-86	1.6.1
СН 245-71	2.2
СН и П 11-А5-80	2.2

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

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

gost.e-ecolog.ru

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата