

Паяльное оборудование производства QUICK Electronic

Андрей Григоревский, менеджер ООО «Филур Электрик» Лтд.
E-mail: filur9@filur.kiev.ua

Компания QUICK Electronic, основанная в 1994 г. в г. Шанхай, является одной из ведущих в производстве оборудования для ремонта и мелкосерийного производства изделий электроники. Это подтверждается внедрением системы менеджмента качества ISO9001 на предприятии, а также широкой географией поставок продукции. Оборудование и аксессуары производятся в соответствии с директивами RoHS и WEEE, что подтверждается различными сертификатами. В программе поставок — ручные, ремонтные и термовоздушные паяльные станции, системы для монтажа/демонтажа ИМС в корпусах BGA, системы очистки воздуха и ионизации, а также широкий выбор аксессуаров.

ПАЯЛЬНЫЕ СТАНЦИИ С ИНДУКЦИОННЫМ НАГРЕВОМ ЖАЛА ПАЯЛЬНИКА

Для начала разясним теорию и метод индукционного нагрева. Существует ряд веществ, например, железо, кобальт, никель и некоторые редкоземельные элементы (лантаноиды), а также сплавы, которые обладают сильными магнитными свойствами. Эти вещества называются ферромагнетиками[1].

Когда такой материал, имеющий остаточную намагниченность (ферромагнетик), помещается в переменное

магнитное поле, то это поле вызывает перемагничивание материала. Чем больше остаточная намагниченность, тем больше энергии затрачивается на перемагничивание.

Если этот материал является и токопроводящим, то, при воздействии на него переменного магнитного поля, в нем возникают вихревые токи (токи Фуко). Возникновение вихревых токов вызывает дополнительный расход энергии в материале. Вся энергия, расходуемая на перемагничивание материала и поддержание в нем вихревых токов, преобразуется в теплоту. Эту энергию

называют магнитными потерями или потерями в стали — по названию наиболее применяемого ферромагнитного материала. Поскольку амплитуда вихревых токов пропорциональна частоте перемагничивания, то с ростом частоты растут и магнитные потери в ферромагнетике, а, следовательно, растут и общая мощность, расходуемая на нагрев. В паяльных станциях серий 203 (цифровая паяльная станция, рис. 1) и 204 (аналоговая паяльная станция, рис. 2) в качестве материала для изготовления жала используется железоникелиевый сплав.

В этих станциях нет нагревателя в прямом смысле этого слова. Нагревателем служит само жало паяльника. Паяльная станция преобразует напряжение питания сети в прямоугольное напряжение с размахом 36 В и частотой 400 кГц. Это напряжение подводится к возбуждающей обмотке (рис. 3), обладающей минимальным активным сопротивлением (не более 1.3 Ом) и большим реактивным сопротивлением (индуктивность не менее 50 мГн), причём индуктивность обмотки без установленного жала в 100 раз меньше. При таких условиях получается, что мощность, передаваемая от паяльной



Рисунок 1 Цифровая паяльная станция 203



Рисунок 2 Аналоговая паяльная станция 204

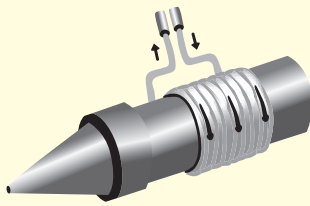


Рисунок 3 Возбуждающая обмотка паяльника станций 203 и 204

станции паяльнику, на 80...85% передается самому жалу, включенному как трансформатор с закороченной вторичной обмоткой. Однако оставшиеся 15...20% мощности тоже не пропадают даром — они разогревают обмотку возбуждения, которая находится снаружи жала, нагревая при этом жало по «классической» схеме нагрева.

Отсюда следует, что в отличие от традиционных способов разрыва жала с помощью керамического нагревателя или нихромовой спирали, здесь жало нагревается само, равномерно вплоть до самого кончика. Поэтому температурная инерция на разогрев и

передачу тепла к кончику жала сведена здесь к минимуму. Дополнительное достоинство этого метода состоит в том, что отсутствует окисление и выгорание жала, вызываемое очень высокой температурой обычного нагревательного элемента. Срок службы жала возрастает, а замена жала не вызывает затруднений.

В традиционных же паяльниках на передачу тепла от нагревательного элемента к жалу и далее к кончику жала затрачивается значительное время и энергия [1].

Датчик температуры в станциях серии 203 и 204 расположен ближе к точке пайки, чем в классических станциях (рис. 4), и подпружинен для обеспечения над ежного контакта с наконечником, обеспечивая тем самым высокую точность поддержания температуры и высокую скорость восстановления температуры в процессе пайки (рис. 5). В паяльнике станций серии 203 встроен, также, датчик вибраций (рис. 4), предназначенный для перевода станции в дежурный режим после неиспользования

паяльника в течение устанавливаемого пользователем времени. В дежурном режиме температура жала понижается до температуры заранее установленной пользователем, тем самым, продлевая срок службы жала паяльника. Если же в дежурном режиме станцией также не пользовались, то, по истечении определенного времени, также устанавливаемого пользователем, станция будет отключена от сети питания. Еще одной полезной функцией станций серии 203 является возможность установки (программирования) диапазона температур нагрева наконечника, который может быть установлен в пределах 50–600 °С. Также в станциях серии 203 может быть установлен пароль для предотвращения изменения настроек, установленных ранее.

Широкий ассортимент производимых наконечников позволяет решить практически любую задачу при монтаже электронных компонентов, как на поверхность печатной платы, так и в отверстие. Характеристики паяльных станций серии 203 и 204 приведены в табл. 1.



Рисунок 4 Конструкция паяльника станций серии 203 и 204

Таблица 1. Характеристики паяльных станций серий 203 и 204

Модель	203	203H	204	204H
Диапазон температур, °С	50–600		200–420	
Стабильность температуры (без нагрузки)	± 2			
Сеть питания	220 В 50 Гц			
Питание паяльника	36 В 400 кГц			
Мощность, Вт	60	90	60	90
Время разогрева от 20 °С до 350 °С, с	35	25	35	25
Скорость температурной компенсации	высокая	самая высокая	более высокая	очень высокая
Провал температуры, °С	30	20	30	20
Режим нагрева	интеллектуальный	интеллектуальный	—	—
Способ нагрева	ток высокой частоты			
Сопротивление наконечника, Ом	< 2			
Напряжение утечки, мВ	< 2			
Режим автоматического понижения температуры	Да		Нет	
Способ блокировки температуры	Паролем		Механический	
Корпус	Алюминий			

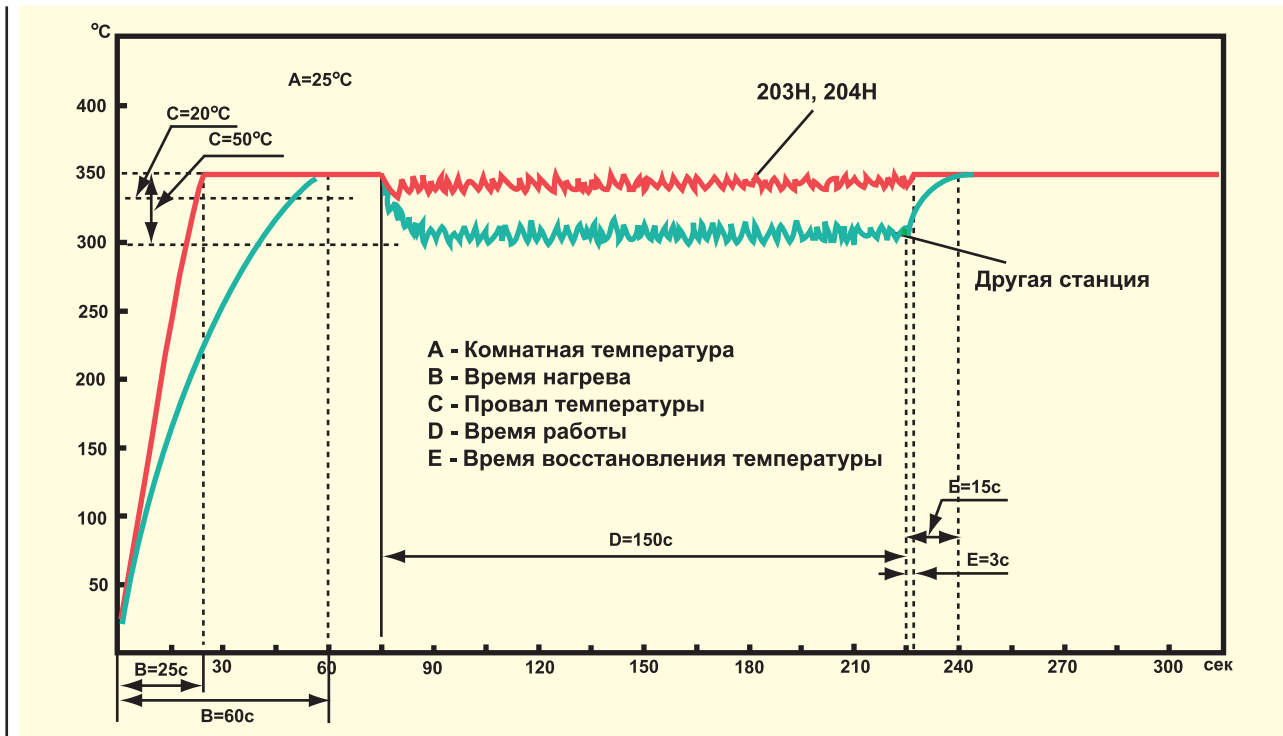


Рисунок 5 Графики температурных характеристик индукционных и классических паяльных станций

Следующим этапом в производстве индукционных паяльных станций стал выпуск станций повышенной мощности для осуществления пайки массивных компонентов и деталей. Паяльники станций 203G (рис. 6) и 206B (рис. 7) сконструированы для работы с большими наконечниками. Сами паяльники, при этом, обладают минимальными габаритами и весом. В станциях также присутствуют сервисные функции: переход в режим ожидания, отключение от сети питания, установка диапазона температур нагрева жала паяльника, установка пароля. Наличие сменных наконечников позволяет осуществлять монтаж быстро и удобно. Характеристики паяльных станций 203G и 206B приведены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристики паяльных станций серий 203G и 206B

Модель	203G ESD	206B ESD
Максимальная потребляемая мощность, Вт	150	180
Напряжение сети питания	220 В	50 Гц
Напряжение питания паяльника	36 В	400 кГц
Диапазон температур, °С	50–600	
Стабильность температуры, °С	±2	
Сопротивление наконечника, Ом	<2	
Напряжение на наконечнике, мВ	<2	
Габариты станции (Ш×В×Г), мм	130×100×200	100×200×245
Вес станции, кг	2.7	

Так как станции серии 203, 204 и 206 работают в режиме повышенных частот, в их принципиальной схеме предусмотрен сетевой помехоподавляющий фильтр для предотвращения попадания высокочастотных помех в сеть питания, а также из сети в схему управ-

ления станцией. Корпус паяльных станций выполнен из алюминия, в корпусе предусмотрен разъем для заземления, что предотвращает излучение электромагнитных волн в эфир. Все станции соответствуют требованиям антистатической защиты.



Рисунок 6 Цифровая паяльная станция повышенной мощности 203G



Рисунок 7 Мощная цифровая паяльная станция 206B

ПАЯЛЬНЫЕ СТАНЦИИ С ИНДУКЦИОННЫМ НАГРЕВОМ КАРТРИДЖА ПАЯЛЬНИКА

Качественно новым шагом в конструировании и производстве паяльных станций стало применение картриджей вместо обычного жала паяльника. Картриджи просты и удобны при установке в паяльник и требуют минимум времени при его смене. Многие производители паяльных станций изготавливают картриджи с интегрированными в них термопарой и нагревателем. Компания QUICK Electronic производит картриджи с установленной термопарой на поверхности наконечника, максимально близко к точке пайки, для обеспечения еще более высокой точности поддержания температуры. При этом возбуждающая обмотка не интегрирована в картридж, что делает его значительно более дешевым. Другими словами, при изнашивании наконечника, замене подлежит (выбрасывается) только наконечник и термопара, нагреватель, имеющий высокую цену, остается. Конструкция паяльника с индукционным способом



Рисунок 8 Конструкция паяльника станций серий 202х и 303х

нагрева картриджа представлена на рис. 8.

Паяльные станции с индукционным нагревом картриджа паяльника представлены аналоговой 202 (рис. 9) и цифровой 202D (рис. 10) паяльными станциями. Эти модели выпускаются в пластиковых корпусах. Станции обладают всеми сервисными функциями, что и станции серии 203 и 204: переход в дежурный режим, отключение от сети, программирование диапазона рабочих температур наконечника, установка пароля. Станции управляются микропро-

цессором. Характеристики паяльных станций серии 202 приведены в табл. 3.

Индукционные паяльные станции 303 (рис. 11) и 303В (рис. 12) выполнены в металлическом корпусе цилиндрической формы. Корпус станций заземляется для обеспечения требований электромагнитной совместимости. Модель 303 может быть подключена к персональному компьютеру посредством интерфейса RS-485. При помощи Windows совместимого бесплатно предоставляемого программного обеспечения в станции можно установить время перехода в

Таблица 3. Характеристики паяльных станций серий 202 и 202D		
Модель	202 ESD	202D ESD
Максимальная потребляемая мощность, Вт	90	
Напряжение сети питания	220 В	50 Гц
Мощность паяльника, Вт	80	
Напряжение питания паяльника	48 В	400 кГц
Диапазон температур, °С	200–450	80–480
Стабильность температуры, °С	± 2	
Сопротивление наконечника, Ом	< 2	
Напряжение на наконечнике, мВ	< 2	
Длина паяльника, мм	180	
Вес паяльника, г	120	
Габариты станции (Ш×В×Г), мм	78×100×155	
Вес станции, кг	1	

Таблица 4. Характеристики паяльных станций серий 303 и 303В		
Модель	303 ESD	303В ESD
Максимальная потребляемая мощность, Вт	90	120
Напряжение сети питания	220 В	50 Гц
Мощность паяльника, Вт	80	
Напряжение питания паяльника	48 В	400 кГц
Диапазон температур, °С	50–600	
Стабильность температуры	± 2	
Сопротивление наконечника, Ом	< 2	
Напряжение на наконечнике, мВ	< 2	
Длина паяльника, мм	180	
Вес паяльника, г	120	
Габариты станции (Ø×В), мм	120×150	
Вес станции, кг	2.1	1.5



Рисунок 9 Аналоговая паяльная станция 202



Рисунок 10 Цифровая паяльная станция 202D



Рисунок 11 Цифровая паяльная станция 303



Рисунок 12 Цифровая паяльная станция 303В

Таблица 5. Характеристики паяльных станций серий 858, 858D и 860D

Модель	860D	858	858D
Потребляемая мощность, Вт	120	700	
Диапазон рабочих температур, °С	100–450	100–450	
Воздушный поток, л/мин	0.3–6.8	12	
Тип компрессора, дБ	Мембранный		—
Уровень шума	< 60		
Габариты (Ш×В×Г), мм	100×135×210	100×138×150	
Вес	2.6	1.55	



Рисунок 13 Аналоговая компактная паяльная станция 858



Рисунок 14 Цифровая компактная паяльная станция 858D

холодавливающими фильтрами. Широкий ассортимент картриджей позволяет выполнять все необходимые операции при монтаже компонентов. Все станции соответствуют требованиям антистатической защиты.

ТЕРМОВОЗДУШНЫЕ ПАЯЛЬНЫЕ СТАНЦИИ

Для ремонта мобильных телефонов, CD-, MP3-, MP4-плееров и прочей малогабаритной техники идеальным решением являются аналоговая 858 (рис. 13) и цифровая 858D (рис. 14) термовоздушные паяльные станции. Благодаря своей компактности, эти станции могут применяться на рабочих местах с малой площадью. Малогабаритный, бесшумный электродвигатель, создающий требуемую величину потока воздуха, вмонтирован в рукоятку паяльника.

При установлении рукоятки паяльника в держатель, станция переходит в дежурный режим, температура нагревателя понижается до 100°С, электродвигатель отключается. При поднятии паяльника, станция за считанные секунды выходит на рабочий режим. Технические характеристики станций 858, 858D и 856AD представлены в табл. 5.

Для проведения тонких работ превосходным решением является паяльная станция 860D (рис. 15). В паяльнике этой станции применен высококачественный керамический нагревательный элемент с термодатчиком. Паяльная станция управляется при помощи микропроцессора, в станции имеется энергосберегающий режим.

Для проведения более емких работ применяются термовоздушные станции повышенной производительности. В дополнение к хорошо зарекомендовавшей себя модели 850+ (рис. 16),

дежурный режим, время отключения от сети, диапазон температур наконечника, пароль, выводить отчет о работе паяльных станций на протяжении смены. К одному компьютеру можно подключить до 64-х станций.

Паяльная станция 303В отличается от модели 303 более высокой мощностью паяльника и отсутствием возможности подключения к компьютеру. Остальные технические параметры и набор сервисных функций идентичны. Технические характеристики станций 303 и 303В приведены в табл. 4

Паяльные станции серий 202х и 303х также снабжены сетевыми поме-



Рисунок 15 Цифровая паяльная станция для тонких работ 860D



Рисунок 16 Аналоговая термовоздушная паяльная станция 850+



Рисунок 17 Цифровая термовоздушная паяльная станция 856AD



Рисунок 18 Цифровая программируемая термовоздушная паяльная станция 855PG

характеристики которой представлены в табл. 6, компания QUICK Electronic выпустила на рынок термовоздушные паяльные станции нового поколения.

Новая термовоздушная паяльная станция 856AD (рис. 17) выполнена в пластиковом корпусе с большим ЖКИ дисплеем, который отображает информацию об установленной и текущей температуре, величине воздушного потока, рабочем времени текущего режима и пр. Встроенная память на 3 ячейки. Каждая ячейка соответствует номеру рабочего режима и позволяет сохра-

нить значение температуры, величины воздушного потока и время работы в соответствующем режиме. Встроенная турбина позволяет выпаять ИМС всего за 10 с. В станции предусмотрен энергосберегающий режим, который включается при установке рукоятки паяльника в держатель или при нажатии на педаль управления.

Модель 855PG (рис. 18) является программируемой термовоздушной станцией. В станции предусмотрена память на 10 режимов работы, каждый режим состоит из 6 фаз, каждая фаза содержит информацию о значении температуры, величине потока воздуха и времени работы в этой фазе. Таким образом, каждый режим — это термопрофиль, состоящий из 6 зон. В станцию встроен вакуумный пинцет для перемещения электронных компонентов в рабочей зоне. Управление станцией осуществляется от педали или при помощи кнопок на лицевой панели.

Термовоздушные паяльные станции 855PG и 856AD соответствуют требованиям антистатической защиты, наличие широкого ассортимента насадок позволяет производить монтаж/демонтаж практически любых компонентов, включая ИМС в корпусах BGA. Характеристики паяльных станций серии 855PG и 856AD представлены в табл. 7.

Станция 855PG, при использовании совместно с автоматизированным подогревом 855T (рис. 19), образует ремонтный комплекс для работы с многослойными печатными платами, для пайки/выпайки любых SMD компонентов, включая ИМС в корпусах BGA, QFP, PLCC и пр. В модели 855T применен двойной керамический нагреватель с установленным датчиком температуры. Система, также, снабжена выносной термопарой K-типа для проведения измерения температуры на поверхности

печатной платы непосредственно в точке пайки. Держатель термовоздушного паяльника перемещается вертикально при помощи кнопок управления или при отработке термопрофиля совместно со станцией 855PG. Технические характеристики автоматизированного подогревателя 855T приведены в табл. 8.

Для проведения простых операций предварительного нагрева или оплавления без использования термопрофиля применима система 870 (рис. 20), обладающая следующими свойствами: равномерное распределение температуры по поверхности нагревателя благодаря его специальной конструкции, встроенный термодатчик K-типа, встроенная

Таблица 6. Характеристики паяльной станции 850+	
Модель	850+
Мощность, Вт	320
Диапазон температур, °C	150 – 500
Длина паяльника, мм	196
Вес паяльника, г	120
Воздушный поток, л/мин	24
Габариты, мм	187×135×245
Вес, кг	4

Таблица 7. Характеристики паяльных станций серий 855PG и 856AD		
Модель	855PG	856AD
Потребляемая мощность, Вт	1300	
Диапазон рабочих температур, °C	100–500	
Точность поддержания температуры, °C	±2	
Воздушный поток	6–200	
Устанавливаемый диапазон рабочего времени каждой фазы термопрофиля, с	1–999	
Глубина вакуума, МПа	0.03	—

Таблица 8. Характеристики автоматизированного подогревателя 855T	
Модель	855T
Мощность подогревателя, Вт	800
Площадь нагрева, мм	135×250
Диапазон рабочих температур, °C	50–350
Стабильность температуры, °C	±1



Рисунок 19 Автоматизированный подогреватель печатных плат 855T



Рисунок 20 Система предварительного нагрева/оплавления 870

Таблица 9. Характеристики системы предварительного нагрева/оплавления 870

Модель	870ESD
Мощность подогревателя, Вт	800
Площадь нагрева, мм	180×200
Диапазон рабочих температур, °С	50–350
Стабильность температуры, °С	±1
Габариты (Ш×В×Г), мм	290×100×280
Вес, кг	5.8

Таблица 10. Характеристики аналогового термовоздушного пистолета модели 6966E

Модель	6966E
Потребляемая мощность, Вт	210
Максимальная температура, °С	420
Воздушный поток, м ³ /мин	0.18
Вес, кг	0.5

система ПИД-регулятора температуры, цифровой светодиодный индикатор температуры нагревателя, материал нагревателя — алюминий. Система соответствует требованиям антистатической защиты. Характеристики системы 870 приведены в табл. 9.

Большинство предприятий, разрабатывающих и производящих изделия электронной техники, применяют в своих продуктах термоусаживаемые трубки. И зачастую для их усадки применяют горелки или термовоздушные станции, занимающие некоторую площадь на рабочем месте и имеющие, порой, немалую стоимость. Идеальным инструментом для работы с термоусаживаемыми изделиями являются термоусаживаемые пистолеты. Они просты и удобны в применении, имеют малый вес и габариты, и, что немаловажно, низкую стоимость. Аналоговый термовоздушный пистолет модели 6966E (рис. 21) обладает высокой скоростью разогрева — до 420 °С за 10 с. В устройстве используется японский бесшумный электродвигатель с высоким сроком эксплуатации. Устройство соответствует требованиям антистатической защиты.



Рисунок 21 Аналоговый термовоздушный пистолет модели 6966E

Таблица 11. Характеристики цифрового термовоздушного пистолета модели 885

Модель	885	
Потребляемая мощность, Вт	2100	
Максимальная температура, °С	50–650	
Воздушный поток, л/мин	Режим I (холодный воздух)	180
	Режим II (горячий воздух)	200
	Режим III (горячий воздух)	400
Уровень шума, дБ	≤70	
Вес, кг	1.25	



Рисунок 22 Цифровой термовоздушный пистолет модели 885

В комплекте поставляются различные сменные насадки. Характеристики аналогового термовоздушного пистолета модели 6966E приведены в табл. 10.

Для большего удобства в работе применяется цифровой термовоздушный пистолет модели 885 (рис. 22), технические характеристики которого приведены в табл. 11. Наличие термодатчика в цепи обратной связи позволяет устанавливать и контролировать температуру с высокой точностью. Также, основными преимуществами являются: наличие большого ЖКИ, предоставляющего удобство в работе с прибором, три режима работы и широкий температурный диапазон.

ТИГЕЛИ

Тигели применяются для обслуживания компонентов, проводов и для групповой пайки изделий. Модельный ряд тигелей представлен двумя моделями — аналоговым 100-4С (рис. 23) и цифровым 100-15S (рис. 24). Корпуса тигелей выполнены из титанового сплава, что



Рисунок 23 Аналоговый тигель 100-4С



Рисунок 24 Цифровой тигель 100-15S

позволяет применять их при работе по бессвинцовой технологии. Технические характеристики тигелей представлены в табл. 12.

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА

Вакуумная система очистки воздуха 6202 (рис. 25) является настольной моделью для одного или двух рабочих мест. Дымоуловители устанавливаются непосредственно на паяльник монтажника (рис. 26). Система обладает следующими характеристиками: эффективность фильтрации 99.97%,

Таблица 12. Характеристики тигелей 100-4С и 100-15S

Модель	100-4С	100-15S
Максимальная потребляемая мощность, Вт	200	600
Напряжение питания	220 В 50 Гц	220 В 50 Гц
Диапазон рабочих температур, °С	150–500	150–450
Стабильность температуры, °С	±2	±2
Габариты паяльной ванны тигля, мм	36×40	135×60×91
Вместимость припоя, кг	0.5	5.5
Общие габариты (Ш×В×Г), мм	150×75×91	330×110×200
Вес, кг	0.86	—

Таблица 13. Характеристики высокопроизводительных систем очистки воздуха 6101 и 6102

Модель	6101	6102
Количество рабочих мест	1	2
Поток воздуха, м ³ /ч	200	320
Поток воздуха с установленными фильтрами, м ³ /ч	160	2×100
Эффективность очистки воздуха, %	99.97	
Минимальный размер задерживаемых частиц, мкм	0.3	
Потребляемая мощность, Вт	80	120
Уровень шума, дБ	< 55	
Сеть питания	220 В	50 Гц
Габариты (Ш×В×Г), мм	400×350×230	470×500×230

**Рисунок 25** Вакуумная система очистки воздуха 6202 на 1-2 рабочих места**Рисунок 28** Высокопроизводительная система очистки воздуха 6102**Рисунок 26** Дымоуловитель системы 6202, установленный на паяльнике монтажника**Рисунок 27** Высокопроизводительная система очистки воздуха 6101

уровень шума < 40 дБ, потребляемый объем воздуха 12–30 л/мин, габариты Ø120×180 (В) мм, вес 1.5 кг.

Внимание! Для работы системы 6202 требуется внешний источник чистого воздуха.

Высокопроизводительные системы очистки воздуха представлены моделями 6101 (рис. 27) и 6102 (рис. 28). В системах применен высокоэффективный бесщеточный электродвигатель с низким уровнем шума. Трехступенчатая система очистки воздуха. Наличие дистанционного управления включением и отключением устройства и регулировкой величины потока воздуха. Широкий вы-

бор аксессуаров. Характеристики систем 6101 и 6102 приведены в табл. 13.

Подробную информацию о перечисленном в данной статье оборудовании можно узнать, обратившись в офис ООО «Филур Электрик» Лтд.

Литература:

1. http://www.technica-m.ru/objects/download_files/article_pdf/14.pdf