

РОБОСКОП ВТМ-5000/КОМПОЗИТ

СТЕНД ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ И ДЕФЕКТОСКОПИИ

для проведения НК деталей
из полимерно-композиционных материалов (ПКМ),
применяемых в авиастроении



1 НАЗНАЧЕНИЕ

Стенд лазерного сканирования и дефектоскопии **Робоскоп ВТМ-5000/КОМПОЗИТ** в комплектации для автоматизированного неразрушающего контроля лопастей и агрегатов планера из ПКМ (далее по тексту **Робоскоп ВТМ-5000/КОМПОЗИТ**) предназначен для проведения лазерного сканирования (обмер геометрических параметров), и неразрушающих методов контроля лопастей и агрегатов планера в процессе производства, эксплуатации и ремонта в автоматическом режиме с целью выявления дефектов и структурных аномалий изделий из ПКМ и других материалов.

Робоскоп ВТМ-5000/КОМПОЗИТ обеспечивает:

- проведение ультразвукового контроля (УЗК) в эхо-импульсном или теновом режимах с применением одноэлементных пьезоэлектрических преобразователей или с применением преобразователей на фазированных решетках;
- проведение вихретокового контроля (ВТК) деталей и изделий из проводящих немагнитных и ферромагнитных материалов;
- проведение импедансного контроля (ИМК) деталей и изделий из композитных материалов и сотовых структур;
- проведение лазерного бесконтактного сканирования (ЛС) деталей и узлов на предмет определения их геометрических параметров;
- проведение электроемкостного контроля (ЭК) деталей и узлов из непроводящих материалов;
- проведение контроля методом свободных колебаний (МСК) деталей и изделий из композитных материалов и сотовых структур;
- маркировку выявленных дефектов;
- автоматическое оповещение в случае обнаружения дефектов.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Робоскоп ВТМ-5000/КОМПОЗИТ является автоматизированным программно-аппаратным комплексом и может работать автономно или в технологической цепи производства, технического обслуживания и ремонта изделий, деталей, узлов. Общий вид и габаритные размеры **Робоскоп ВТМ-5000/КОМПОЗИТ**, установленного в рабочей зоне, представляют Рис.1, Рис.2.

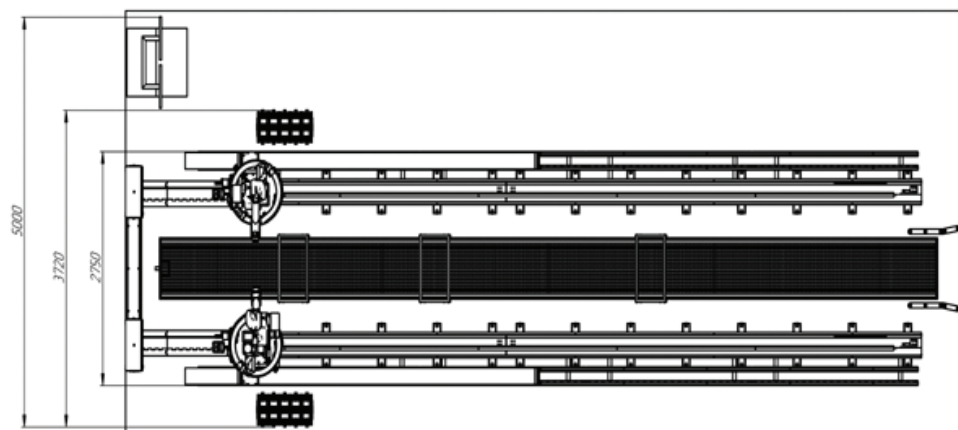
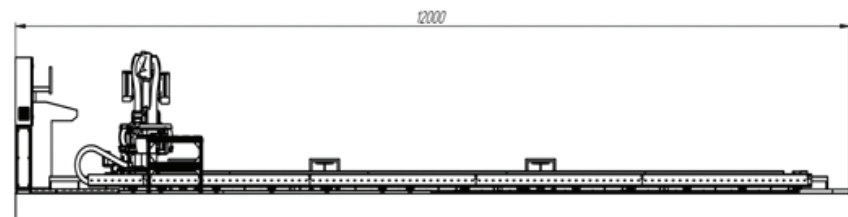
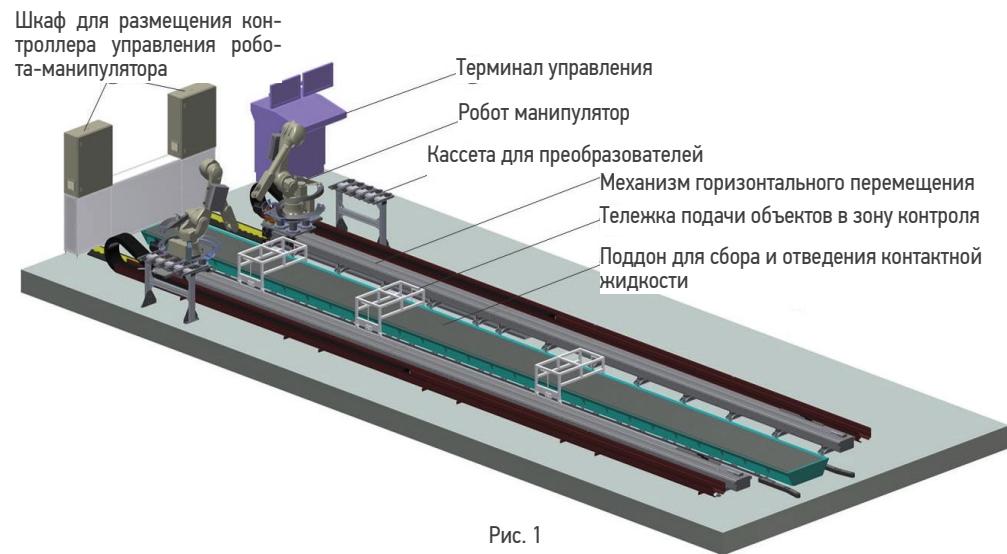


Рис. 2

2.1 Общие технические характеристики Робоскоп ВТМ-5000/КОМПОЗИТ представлены в Таблице 1.

Таблица 1

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------|
| Блок дефектоскопии | |
| Поддерживаемые методы неразрушающего контроля: | |
| - лазерный обмер геометрических параметров, | + |
| - ультразвуковой (эхо, теневой), | + |
| - ультразвуковой на ФР, | + |
| - вихретоковый, | + |
| - импедансный, | + |
| - электроемкостной, | + |
| - свободных колебаний. | + |
| Скорость сканирования, м ² в час | 2,0 |
| Расчет местоположения отражателя производится с учетом геометрии детали | + |
| Звуковая и световая сигнализация обнаружения дефекта | + |
| Автоматическая смена преобразователей | + |
| Автоматическая система подачи контактной жидкости | + |
| Тип контактной жидкости | вода |
| Механическая система перемещений | |
| Количество независимых манипуляторов, шт | 2 |
| Количество степеней свободы манипулятора | 6 |
| Ручное управление роботом-манипулятором | + |
| Двухсторонний доступ манипуляторов к детали | + |
| Степень защиты корпуса робота манипулятора | IP67 |
| Сканирование по линейной и сложной профильной траектории | + |
| Базовое положение манипуляторов, для безопасной и удобной установки (снятия) объекта контроля | + |
| Однозначное воспроизводимое закрепление преобразователей в системе сканирования | + |
| Скорость перемещения преобразователя на объекте контроля, м/с | 0 ÷ 1,0 |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---------------|
| Объект контроля | |
| Длина объекта контроля, не более, м | 10,0 |
| Ширина объекта контроля, не более, м | 1,0 |
| Высота объекта контроля, не более, м | 2,0 |
| Материал объекта контроля: | |
| - углепластик; | + |
| - стеклопластик; | + |
| - органопластик; | + |
| - алюминий; | + |
| - сталь. | + |
| Терминал управления | |
| Средства управления, отображения и обработки информации (общий терминал управления, промышленный компьютер) | + |
| Время установления рабочего режима, мин, не более | 15 |
| Система самодиагностики | + |
| Защита паролем к доступу в систему | + |
| Габаритные размеры терминала управления (Д x Ш x В), мм | 900x800x1600 |
| Масса терминала управления, кг, не более | 100 |
| Общие характеристики | |
| Время непрерывной работы, часов в сутки, не менее | 24 |
| Наличие защитного заземления | + |
| Температура эксплуатации, °С | от +15 до +35 |
| Относительная влажность воздуха (при температуре 35 °С), не более | 95% |
| Параметры электропитания | |
| - напряжение сети, В | 380/220 |
| - частота, Гц | 50±1 |
| Максимальная потребляемая мощность, кВтА | 10,0 |
| Полная масса всего оборудования, кг, не более | 5000 |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-----------------|
| Габаритные размеры (Д x В x Ш) механической части (с учетом терминала управления), мм, не более | 12000x1600x5000 |
| Средний ресурс оборудования до капитального ремонта, лет | 5 |
| Срок службы оборудования, лет | 10 |

2.2 Характеристики канала лазерного сканирования Робоскоп ВТМ-5000/КОМПОЗИТ представлены в Таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------|
| Рабочий диапазон измеряемых расстояний по направлению лазерного луча*, мм | 100÷350 |
| Мощность излучения, мВт, не более | 15 |
| Базовая система координат (количество координат измерений) | XOZ (2) |
| Длина волны, нм | 660 |
| Частота обновления данных*, профилей/секунду | 250 |
| Погрешность измерения геометрических размеров (в зависимости от диапазона измеряемого расстояния по направлению излучения лазера), % | ±0,1 |
| Класс защиты | IP67 |

2.3 Характеристики канала УЗК Робоскоп ВТМ-5000/КОМПОЗИТ в одноканальном режиме представлены в Таблице 3.

Таблица 3

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------|
| Ультразвуковой контроль осей контактным и бесконтактным способом | + |
| Автоматическое регулирование усиления (АРУ) для поддержания необходимого уровня чувствительности ультразвуковых каналов | + |
| Режим автоматического слежения за наличием акустического контакта | + |
| Диапазон измерения амплитуд сигналов на входе приёмника, дБ | 67÷107 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения амплитуд сигналов на входе приёмника, дБ | ±0,5 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности настройки порогового индикатора (зона нечувствительности), дБ | ±0,3 |
| Временная нестабильность уровня срабатывания порогового индикатора за 8 часов работы, дБ | ±0,5 |
| Номинальные значения амплитуды импульсов возбуждения на нагрузке 50 Ом, В | 75; 150; 225 |
| Относительная погрешность установки амплитуды импульсов возбуждения, % | ±20 |
| Длительность полуволн генератора импульсов возбуждения (ГИВ), нс | 25÷1250 |
| Относительная погрешность установки длительности полуволн импульса ГИВ, % | ±10 |
| Частота следования импульсов ГИВ, Гц, не менее | 500 |
| Максимальная чувствительность на частоте 5 МГц при отношении сигнал/ шум 6 дБ, мкВ | 150 |
| Полоса пропускания приёмника должна на уровне минус 3 дБ, МГц | 0,2÷10 |
| Диапазон регулировки чувствительности приёмника, дБ, не менее | 90 |

2.4 Характеристики канала УЗК Робоскоп ВТМ-5000/КОМПОЗИТ в многоканальном режиме (в режиме контроля фазированными решетками) представлены в Таблице 4.

Таблица 4

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------|
| Количество независимых каналов генератора | 16 |
| Номинальные значения амплитуды импульсов возбуждения, В | 145 |
| Относительная погрешность установки амплитуды импульсов возбуждения, % | ±10 |
| Длительность полуволн генератора импульсов возбуждения (ГИВ), нс | 20÷1000 |
| Относительная погрешность установки длительности полуволн импульса ГИВ, % | ±10 |
| Диапазон регулировки чувствительности приёмника, дБ | 90 |
| Полоса пропускания приёмника на уровне минус 3 дБ, МГц | 0,4÷10 |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------|
| Частота следования импульсов ГИВ, Гц, не менее | 250 |
| Наличие цифровой фильтрации | + |
| Количество точек построения кривой временной регулировки чувствительности (ВРЧ) | 32 |

2.5 Характеристики канала ВТК Робоскоп ВТМ-5000/КОМПОЗИТ представлены в Таблице 5.

Таблица 5

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--------------------------|
| Диапазон рабочих частот ГИВ, кГц | $(1 \div 1000) \pm 10\%$ |
| Частота следования импульсов генератора, Гц, не менее | 1000 |
| Номинальное значение амплитуды импульсов возбуждения на эквивалентной нагрузке 100 Ом, В | более 4 |
| Минимальная глубина выявляемого дефекта, мм | 0,2 |
| Диапазон регулировки усиления, дБ | 0 ÷ 50 |
| Методы представления сигнала | на комплексной плоскости |
| Раздельное масштабирование сигнала | по осям OX и OY |
| Поддерживаемые режимы работы | статический |
| Виды отображения зоны автоматической сигнализации дефекта (АСД) | кольцевой, сектор |

2.6 Характеристики канала ИМК Робоскоп ВТМ-5000/КОМПОЗИТ представлены в Таблице 6.

Таблица 6

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--------------------------|
| Диапазон рабочих частот ГИВ, кГц | $(1 \div 1000) \pm 10\%$ |
| Частота следования импульсов генератора, Гц, не менее | 1000 |
| Номинальное значение амплитуды импульсов возбуждения на эквивалентной нагрузке 100 Ом, В | более 4 |
| Минимальная площадь выявляемого дефекта, мм ² | 42 |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--------------------------|
| Диапазон регулировки усиления, дБ | 0 ÷ 50 |
| Методы представления сигнала | на комплексной плоскости |
| Раздельное масштабирование сигнала | по осям OX и OY |
| Поддерживаемые режимы работы | статический |
| Виды отображения зоны автоматической сигнализации дефекта (АСД) | кольцевой, сектор |

2.7 Характеристики канала электроемкостного контроля Робоскоп ВТМ-5000/КОМПОЗИТ представлены в Таблице 7.

Таблица 7

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--------------------------|
| Диапазон рабочих частот ГИВ, кГц | $(1 \div 1000) \pm 10\%$ |
| Частота следования импульсов генератора, Гц, не менее | 1000 |
| Минимальная площадь выявляемого дефекта, мм ² | 30 |
| Диапазон регулировки усиления, дБ | 0 ÷ 50 |
| Методы представления сигнала | амплитудный |
| Поддерживаемые режимы работы | статический |
| Виды отображения зоны автоматической сигнализации дефекта (АСД) | кольцевой, сектор |

2.8 Характеристики канала метода свободных колебаний Робоскоп ВТМ-5000/КОМПОЗИТ представлены в Таблице 8.

Таблица 8

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-------------|
| Диапазон рабочих частот ГИВ, кГц | 1÷5 |
| Минимальная площадь выявляемого дефекта, мм ² | 42 |
| Диапазон регулировки усиления, дБ | 0 ÷ 50 |
| Методы представления сигнала | амплитудный |
| Виды отображения зоны автоматической сигнализации дефекта (АСД) | строб |

3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки **Робоскоп ВТМ-5000** в комплектации для автоматизированного неразрушающего контроля лопастей и агрегатов планера из ПКМ указан в **Таблице 9**.

Таблица 9

| № п.п. | Наименование и условное обозначение | Количество |
|--------|---|-------------|
| 1. | Механизм горизонтального перемещения с блоком управления | 2 шт. |
| 2. | Промышленный робот-манипулятор с блоком питания и пультом ручного управления | 2 шт. |
| 3. | Шкаф для размещения контроллера управления робота-манипулятора | 2 шт. |
| 4. | Система защиты преобразователей от удара | 2 шт. |
| 5. | Программно-управляемый схват | 2 шт. |
| 6. | Промышленный шкаф для размещения электронного оборудования стенда (Терминал управления) | 1 шт. |
| 7. | Монитор для отображения информации | 2 шт. |
| 8. | Электронный блок дефектоскопии | 2 шт. |
| 9. | Кабели соединительные | 2 комплекта |
| 10. | Система автоматического оповещения дефекта | 2 шт. |
| 11. | Комплект блоков преобразователей | 2 комплекта |
| 12. | Комплект преобразователей | 2 комплекта |
| 13. | Тележка подачи объектов в зону контроля | 4 шт. |
| 14. | Рельсовые направляющие для подачи объектов в зону контроля | 1 комплект |
| 15. | Кассета для преобразователей и образцов | 2 шт. |
| 16. | Ультразвуковой стандартный образец типа СО-ЗР для проверки работоспособности ультразвуковых каналов | 1 шт. |

| № п.п. | Наименование и условное обозначение | Количество |
|--------|--|------------|
| 17. | Вихретоковый настроечный образец ОН-4 для проверки работоспособности вихретоковых каналов | 1 шт. |
| 18. | Мера дефектов типа ТS-2 для проверки работоспособности импедансных и ударных каналов дефектоскопии | 1 шт. |
| 19. | Блок подготовки воздуха | 1 шт. |
| 20. | Блок подготовки контактной жидкости | 1 шт. |
| 21. | Поддон для сбора и отведения контактной жидкости | 1 шт. |
| 22. | Стенд лазерного сканирования и дефектоскопии Робоскоп ВТМ-5000. Руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| 23. | Стенд лазерного сканирования и дефектоскопии Робоскоп ВТМ-5000. Методика поверки. | 1 экз. |
| 24. | Стенд лазерного сканирования и дефектоскопии Робоскоп ВТМ-5000. Паспорт | 1 экз. |
| 25. | Свидетельство о первичной поверке | 1 экз. |
| 26. | Дополнительная документация | 1 комплект |
| 27. | Программное обеспечение Робоскоп ВТМ-5000 | 1 шт. |