

## Лазерно-акустический дефектоскоп (ЛАД).

Дефектоскоп предназначен для исследования внутренней структуры металлов, пластика, композитных материалов и обнаружения дефектов с высоким пространственным разрешением. В отличие от стандартных пьезоэлектрических дефектоскопов, в лазерно-акустическом дефектоскопе (ЛАД) используется оптико-акустический эффект, который заключается в возбуждении коротких ультразвуковых сигналов при поглощении лазерных импульсов [1, 2].

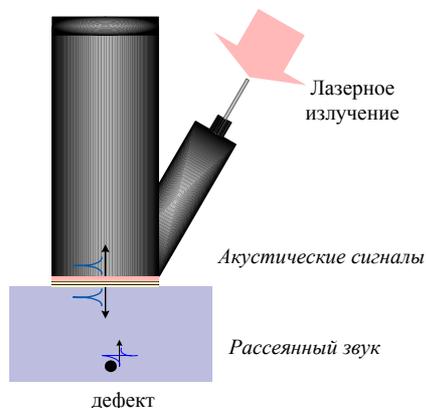


Рис. 1. Принцип действия лазерного дефектоскопа.

Импульс лазера, попадая на поверхность специального оптико-акустического генератора (ОАГ), возбуждает широкополосные акустические сигналы. Их форма определяется конструкцией и оптическими характеристиками генератора. Варьируя эти параметры, можно возбуждать акустические импульсы с заранее известной формой и спектром. Возбуждаемые лазером в ОАГ акустические сигналы проходят вглубь исследуемого объекта, рассеиваются на неоднородностях внутренней структуры объекта и регистрируются пьезоприемником с высоким временным разрешением. Поскольку ультразвуковой преобразователь–пьезоприемник в данном случае работает только на прием, это позволяет оптимизировать режим его работы и обеспечить необходимую эффективность приема и высокое временное разрешение. В лазерно-акустическом дефектоскопе практически отсутствует мертвая зона.

Характеристики лазерно-акустического дефектоскопа модели ЛАД-6-1000: глубина зондирования 0.3-60 мм (для металлов и сплавов) и 0.15-40 мм (для композитов), минимальный размер обнаруживаемых дефектов и пространственное разрешение по глубине 0.3 – 0.5 мм, диаметр облучаемой области 3-4 мм, динамический диапазон 70 дБ.

ЛАД может быть использован для определения пористости различных материалов, измерения толщин слоев, контроля склеек в слоистых материалах, шероховатости и коррозии поверхностей (в том числе тыльных), а также для определения усталостных напряжений различных материалов и эпюр остаточных напряжений.

Разработанный вариант ЛАД является мобильным и удобным в использовании. Фотография преобразователя ЛАД приведена на рис. 2а, а всей лазерной ультразвуковой установки вместе с лазером и информационно-вычислительным комплексом - на рис. 2б.



а)



б)

Рис. 2. Лазерно-акустический дефектоскоп (ЛАД) (а) и лазерно-ультразвуковая система (б).

Разработка лазерно-акустического дефектоскопа проводилась при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

1. **Карабутов А.А., Мурашов В.В., Подымова Н.Б.** «Диагностика слоистых композитов с помощью лазерного оптико-акустического преобразователя». Механика композитных сред, - 1999. Т. 35, № 1. С. 125-134.
2. **Мурашов В.В.** «Лазерные технологии для диагностики физико-механических свойств полимерных композиционных материалов». Интеграл, - 2004. № 6. С. 18-19.