АКУСТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Том XXVI 1980 Вып. 5

# БИБЛИОГРАФИЯ

## КРАТКАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

В последние два-три десятилетия ультразвук получил широкое применение во многих областях современной физики, электроники, полупроводниковой техники, медицины, биологии. Наиболее эффективно используется ультразвук на промышленных предприятиях машиностроения, судостроения, электронной техники, цветной и черной металлургии.

Современное развитие ультразвука необычайно повысило интерес к ультразвуковой тематике. Однако имеющаяся в настоящее время научно-техническая литература по ультразвуку не в состоянии полностью удовлетворить потребности научных работников и инженеров предприятий, занятых решением конкретных задач применения ультразвука в различных областях народного хозяйства. В изданиях общего характера прошлых лет не могли быть отражены новейшие исследования в области физики и техники ультразвука. Опубликованные в последние годы монографии, а также статьи в различных журналах и сборниках научных трудов посвящены лишь отдельным проблемам.

Решение издательства «Советская энциклопедия» посвятить очередной том Маленькой энциклопедии ультразвуку является весьма своевременным. Книга содержит более 250 статей, составленных на современном научном и техническом уровне. Работа над книгой выполнялась высококвалифицированным авторским коллективом под непосредственным руководством главного редактора И. П. Голяминой и членов редакционной комиссии М. А. Исаковича, Ю. И. Китайгородского, В. Е. Лямова и И. Б. Найденовой, внесших большой вклад в создание первого в отечественной и мировой практике энциклопедического тома «Ультразвук».

Как пишет в предисловии главный редактор, «Маленькая энциклопедия „Ультразвук“ имеет целью дать широкому кругу читателей представление о том, что такое ультразвук в современном понимании, каковы основные закономерности его распространения, какие явления сопутствуют ему, каковы физические основы его применения в различных областях науки, техники, медицины...».

По своему содержанию книга является полезной как для начинающих, так и для специалистов, имеющих многолетний опыт работы по ультразвуковой тематике. Поэтому она может быть успешно использована и как учебное пособие для студентов, аспирантов, преподавателей высших учебных заведений, а также для инженерно-технических работников, желающих получить систематические сведения об ультразвуке и механизме его действия.

Авторами дается четкая трактовка основных представлений о распространении ультразвуковых волн, законах отражения, преломления, поглощения, поляризации, интерференции и дифракции звуковых волн, приводится анализ волнового уравнения.

На основе новых теоретических и экспериментальных исследований дано описание важнейших эффектов, возникающих под действием мощного ультразвука: кавитации, акустических течений, звукокапиллярного эффекта.

Многообразие явлений и новых процессов, связанных с современным развитием ультразвука, отражено в статьях о фононах – квантах звуковой энергии, гиперзвуке, акустическом ядерном магнитном резонансе, о нелинейных эффектах в акустическом поле, поведении дислокаций в кристаллах с воздействием ультразвука, о механизме звукохимических реакций, тепломассообменных процессов и др.

На высоком научном уровне изложены новые области современной акустики: акустической голографии; акустооптики, изучающей взаимодействие электромагнитных волн со звуковыми волнами; акустоэлектроники– раздела акустики, возникшей на стыке физики твердого тела, радиоэлектроники и физики полупроводников.

Много внимания уделено источникам и приемникам акустической энергии, изучение которых прежде всего необходимо для практического использования ультразвука. Даны характеристики различных типов ультразвуковых преобразователей: магнитострикционных, пьезоэлектрических, пьезополупроводниковых, а также схемы концентраторов и фокусирующих систем. Рассматривается принцип работы излучателей ультразвука: гидродинамических, газоструйных. Приводится устройство свистков, сирен, гидрофонов, индикаторов и приемников ультразвука.

Значительное место отведено в книге ультразвуковой технологии, что обусловлено широким применением ультразвука в народном хозяйстве. Приводятся схемы, сообщается принцип работы соответствующих устройств, анализируется физический механизм действия ультразвука на данный процесс и предлагаются рекомендации для применения ультразвука в конкретных процессах. Авторы убедительно показывают, что при воздействии ультразвука ускоряются многие технологические процессы, повышается качество выпускаемой продукции, качество деталей, растет производительность агрегатов.

Воздействие ультразвука на твердые тела представлено в процессах, получивших технологическое применение: обработка металлов давлением, химико-термическая обработка, механическая обработка, упрочнение поверхности металлов, влияние на пластическую деформацию, прессование, волочение проволоки и проката, пайка, сварка металлов, пластмасс и других твердых материалов.

Подробное описание дано процессам, протекающим в жидкостях: ультразвуковая очистка в щелочных и органических растворах поверхности точных приборов, ювелирных изделий, интегральных схем, фильтров, труб различных номенклатур и металлургического проката; ультразвуковое травление в агрессивных средах; кавитационно-абразивная обработка для снятия заусенцев и острых кромок с поверхности прецизионных деталей приборного производства; ультразвуковая пропитка катушек трансформаторов, пористо-капиллярных тел, тканей, волокон; получение стойких эмульсий; интенсификация обогатительных и гидродинамических процессов в ультразвуковом поле.

Технологические процессы в газовых средах отражены в проблемах: акустическая коагуляция – укрупнение взвешенных частиц с целью осаждения промышленной пыли, дымов и тумана; горение в ультразвуковом поле, применяемое в печах различных типов; акустическое распыление жидкого топлива в мощных водогрейных котлах и двигателях внутреннего сгорания, распыление лекарственных препаратов для ингаляции; сушка под влиянием интенсивных акустических колебаний, получившая применение для значительного ускорения процесса сушки без существенного повышения температуры.

Действие ультразвука на расплавы представлено в статьях: кристаллизация, позволяющая улучшить структуру вещества; получение материалов однородных по химсоставу с равномерным распределением компонентов; дегазация расплавов; лужение и металлизация поверхности твердых тел.

Существенное внимание уделено в книге ультразвуковому контролю технологических процессов: контроль упругих и прочностных характеристик материалов по скорости и поглощению ультразвука; контрольно-измерительное применение ультразвука; ультразвуковой неразрушающий контроль; ультразвуковая дефектоскопия; контроль сварных соединений и др.

Авторами ряда статей сообщается о новых направлениях применения ультразвука в биологии и медицине: ультразвуковая хирургия; ультразвуковая медицинская диагностика; воздействие на биологические ткани для разрушения микроорганизмов; получение высокодисперсной эмульсии и суспензии для лечебного внутривенного питания и др.

Весьма полезными являются сведения об ультразвуковых приборах специального назначения: гидролокаторы, дефектоскопы различных типов, вискозиметры, толщиномеры, твердомеры, расходомеры, уровнемеры, звуковизоры и др.

Книга не лишена некоторых недостатков. Имеются повторения одних и тех же положений в различных статьях. Так, представления о кавитации и акустических течениях, помимо основных статей, подробно рассматриваются также в ряде статей прикладного характера и др. Отсутствуют материалы: об ультразвуковых генераторах и их согласовании с работой преобразователей, о взаимном действии ультразвука и электрогидравлического удара, о действии ультразвука на процессы в жидкостях при одновременном введении колебаний различного диапазона частот и др. Спорным является отсутствие биографических справок, что могло бы расширить исторические представления о развитии ультразвука как области науки и техники. При переиздании книги, которая уже стала библиографической редкостью, по-видимому, будут внесены соответствующие исправления и дополнения.

В заключение необходимо еще раз отметить, что книга «Ультразвук» внесла весьма весомый вклад в распространение и углубление знаний по физике и технике ультразвука.

*Б. А. Агранат*

---