

آکوستیک چیست؟

کسی که از مباحث علم فیزیک اطلاع داشته باشد، می داند که موضوع ارتعاش و موج در اغلب مباحث فیزیک و مکانیک یا بطور مستقیم وارد است یا وسیله و ابزاری برای استدلال و فهم موضوعات دیگر است. اگر گفته شود که: بدون اطلاع از خواص ارتعاشات تحصیل علم فیزیک و مکانیک کلاسیک غیر ممکن است شاید سخنی به اغراق گفته نشده است.

اما موضوع ارتعاشات و فیزیک امواج مخصوص نور و صوت اهمیت اساسی دارند، زیرا در حقیقت موضوع قسمتهای عمده و مختلف این دو علم جستجو در خواص ارتعاش و موج چیز دیگری نیستند.

● تاریخچه:

زندگی پر از صداست و ما همیشه طالب شنیدن صداهای خوش و حیاتی هستیم و از صداهای نامطبوع و خطرناک گریزانیم. بطور کلی باید گفت که هر چه پیش می‌دویم، بشر نسبت به حس شنوایی بیشتر توجه پیدا می‌کند. پیشرفت روز افزون صنایع صوت از قبیل: تلفن - رادیو - فونوگراف ضبط صوت روی فیلم و تهیه فیلمهای صدا دار و غیره خود می‌تواند بر این موضوع دلیلی مسلم باشد.

از نظر اهمیتی که آکوستیک یا علم صدا دارا می باشد می توان انتظار داشت که این موضوع در تاریخ علوم فیزیک جزو مطالب اساسی به شمار رفته باشد، در صورتی که چنین چیزی نیست، زیرا در قبال تاریخ سایر علوم ، تاریخ آکوستیک قسمت از قلم افتاده و مهجوری بیش نیست. یکی از دلایل این مهجوریت تاریخی این است که نظریه اساسی اصلی راجع به انتشار و اخذ صوت از زمانهای بسیار قدیم در تحولات فکر بشری پیدا شده و اسلوب این فکر همان است که امروزه مورد قبول ماست. قسمت‌های عمده علم آکوستیک عبارتند از:

▪ تولید صوت:

وقتی که به یک جسم جامد ضربه وارد می سازیم، تولید صدا می کند. تحت بعضی از شرایط صدای حاصل ، بگوش انسان خوش آیند و مطبوع است و این در واقع اساس پیدایش علم موسیقی است که سالیان دراز قبل از تاریخ ضبط صوت ، موجود بوده است، اما موسیقی ، قرن‌ها قبل از نظر علمی مورد تحقیق قرار گیرد، جزو صنایع ظریفه محسوب می گردید. این مطلب مورد قبول عموم است که اولین فیلسوف یونانی که مبنای موسیقی را بررسی نموده است. فیثاغورث می باشد که ۶ قرن قبل از میلاد زندگی می کرده است.

■ انتشار صوت :

از مشاهداتی که در قدیم الایام شد. و بدست ما رسیده معلوم می شود که صوت بوسیله آزمایش های مربوط به هوا از یک نقطه به نقطه دیگر منتقل می گردد. در حقیقت ارسطو اصرار داشت که حرکت آزمایش های مربوط به هوا در نقل و انتقالات صوت موثر است ولی این موضوع مانند سایر مطالبی که در فیزیک بیان نموده است همراه با ابهام است. چون در موقع انتقال صوت ، آزمایش های مربوط به هوا حرکتی نمی کند، بنابراین جای تعجب نیست که بگوییم که فلاسفه دیگر معاصر ارسطو این عقیده او را تکذیب نمودند.

به همین ترتیب در زمان گاليله ، یک فیلسوف فرانسوی گاساندی (Gassendi) ، انتشار صوت را جریانی از اجزا کوچک غیر مرئی بسیار ریز می دانست که از جسم صدادار برخاسته و پس از عبور از آزمایش های مربوط به هوا بگوش ما رسیده و آنرا متاثر می سازد. اولین کسی که تجربه زنگ زیر سرپوش خالی از آزمایش های مربوط به هوا را امتحان کرد، آتانازیرس ، کیرثر (Jesuit Athanasuis Kircher) می باشد.

از ابتدای تاریخ آکوستیک تا به امروز ، تنها گیرنده صوتی مفید و جالب توجهی که دائما به کار رفته عبارت از گوش انسان می باشد. از اینرو قسمت عمده موضوع اخذ صوت به مطالعه و بررسی خواص آکوستیکی این عضو انحصار یافته است. جالب توجه این است که تا بحال

یک نظریه کامل و قابل قبولی راجع به کیفیت شنوایی پیدا نشده است و موضوع شنوایی انسان یکی از مسایل پیچیده و گیج کننده علم جدید پیسکو فیزیک (Psycho Physics) می باشد.

▪ ارتباط صوت و ارتعاش:

تجربیات یومیه نشان می دهد که احساس شنیدن وقتی برای ما پیدا می شود که شی که در مجاورت ما واقع شده است به ارتعاش در آید. مثلا اگر پهلوی ما جامی فلزی قرار داشته باشد چنانچه با یک قطعه فلز به بدنه جام بزنیم صدایی از آن به گوش می رسد، و اگر با دقت به آن نگاه کنیم ملاحظه می گردد که در حین صدا دادن لبه جام غیر واضح می باشد و این علامت ارتعاش سریع است.

اگر در این هنگام پاندول سبک وزن ساده ای را به بدنه جام نزدیک کنیم ضربه های پشت سر هم بدنه جام را روی پاندول که دلیل ارتعاش آن است بخوبی مشاهده می کنیم. اما بعضی اوقات ارتعاش به اندازه ای سریع است که با چشم دیده نمی شود و باید با وسایل مختلف از قبیل وسیله فوق وجود آنرا در اجسام ظاهر ساخت.

● آیا فقط آزمایش های مربوط به هوا وسیله انتقال صوت است؟

علاوه بر آزمایش های مربوط به هوا جامدات و مایعات نیز برای صوت ناقل خوبی هستند. هر کس می داند که با گذاشتن گوش خود بزمین می تواند حرکت عابرین پیاده و چهارپایان را از مسافت نسبتا زیادی بشنود. همچنین اگر گوش خود را به ریل راه آهن بچسبانیم حرکت لکوموتیو و قطار را ممکن است از چندین کیلومتر بشنویم. خاصیت انتقال صوت در جامدات و مایعات قویتر از خاصیت مزبور در گازها می باشد.

اغلب دیده ایم که با وجودیکه پهلوی ریل راه آهن ایستاده ایم ، صدای حرکت قطاری را که دور از ما واقع شده است نمی شنویم، و اگر بخواهیم صدای حرکت قطار مزبور را بشنویم یا باید گوش خود را به ریل بچسبانیم و یا اینکه یک سر میله چوبی و یا فلزی را به ریل چسبانده و سر دیگر را روی گوش خود بگذاریم، طوریکه در هر دو حالت استخوان خارجی گوش به ارتعاش در آید. به همین دلیل است که دیپازون را روی جعبه مخصوص قرار می دهند تا صدایش قوی شود.

بمب صوتی

بمب صوتی، بمبی است که از مواد منفجره کمتری نسبت به بمب های دیگر ساخته شده است و ویژگی اش ایجاد صدای زیاد است؛ ولی در فاصله کم می تواند کشنده باشد. کاربرد آن در ایجاد رعب و وحشت است.

امواج صوتی بمب یاب

نیروهای ارتش برخی کشورها با بهره گیری از امواج صوتی با GREMLIN راهی برای پیدا کردن بمب های زیرزمینی یافته اند.

ابزارهای ایمن دفع خطرات مواد منفجره، هم چون مواد انفجاری دست ساز، (Improvised explosive devices)، در یک دهه ی گذشته راه درازی را پیموده اند. اما یک قانون دفع مهمات و مواد منفجره، سرعت و تندی پرتاب و دورکردن آن است. شما نمیتوانید بنابراین تهدیدی را که نمی دانید کجاست دور کنید. دفتر پژوهش دریایی امیدوار است تا گونه ی نوینی از بسته ی حسگرها را به دست دهد که می توانند بمب های زیرزمینی یا دیگر بمب ها را که از دیدگان پنهانند با امواج صوتی منفجر کنند و ببینند که چه ارتعاشات برگشتی خواهند داشت.

GREMLIN برآمده ی ناکاملی از دستگاه فرمان پذیر زمینی دفع مواد منفجره ی همراه با جستجوی لیزری (Ground-base explosive ordinance disposal mobile laser interrogation) می باشد یک ابزار کمکی برای روبات های نیروهای EOD در مکان هایی هم چون افغانستان است تا پیش از آنکه حفاری ای را در مکان مشکوکی آغازکنند

بتوانند زیر زمین را ببینند. شرکت BAE نزدیک به دومیلیارد دلار در اختیار نیروی دریایی قرارداد داده تا در صورت امکان فناوری های موجود یا ممکن را در GREMLIN بیابند.

ساختار کلی ایده چنین است: با بهره گیری از گونه ای از منابع آکوستیک روبات می تواند زمین پیش روی خود را با امواج صوتی منفجر کرده و روشهای اختلال در امواج صوتی را برای شکل دهی یک تصویر بررسی کند. یک دسته خاک موج زده ی تازه، به ویژه یک دسته ی خاک همراه با یک گلدان پلاستیکی پر از مواد منفجره یا چیزی شبیه به آن، الگوهای گوناگون موجی را پیش رو می گذارد. درحالی که یک تکه خاک زمین سفت و موج ندیده بفرستد. هرچند که با پردازش هوشمند می تواند آن الگوهای موجی را یک تصویر کند که کاربر روبات (اپراتور روبات) به سرنخ هایی از آنچه زیر زمین است دست یابد.

به بیان دیگر، این امکان به روبات داده می شود تا زیر زمین را ببیند. همانگونه که رادارهای نافذ زمین می توانند با این تفاوت که لایه ی کامل و روشنی را نمایش می دهد. (GPR) میتواند طیف نگاری مواد را همانگونه که در بالا گفته شد نشان دهد اما تصویر روشن و کاملی آنگونه که GREMLIN می دهد، ندارد.)

این برای روبات ها بدنیت، چرا که مواد منفجره ی دست ساز یا بمب های زیرزمینی بزرگترین تهدید برای نیروهای مخالف این دست کارها بوده اند. با این روبات ها، انسان ها کار را از نزدیک می بینند و نسبت به آنچه زیر زمین است آگاهی می یابند. اتاق آزمایش این

برنامه می گوید که دست سه سال آزمایش پیش روی این نمونه است تا بتوان نمونه ی آن را

به روی صحنه های واقعی فرستاد.