

<http://physicsweb.org/article/news/8/9/6>

2004/09/09

نگاه - دقیق‌تری به تلاطم

با آزمایش - جدیدی در دانش‌گاه - صنعتی یِ دلفت [1] در هلند، دانش‌پیشه‌ها یک گام به فهمیدن - تلاطم نزدیک‌تر شدند. اغلب از تلاطم به عنوان - آخرین مسئله یِ بزرگ - حل‌نشده در فیزیک - کلاسیک یاد می‌شود. بیژن هُف [2] و هم‌کاران - ش، برای اولین بار هنگام - گذار از جریان - هم‌وار به جریان - تلاطمی درون - یک لوله نقش‌ها یِ موج - روان مشاهده کردند [3]. این نتایج با پیش‌بینی‌ها یِ اخیر - نظری می‌خواند.

تلاطم در طبیعت رایج است (در جریان - هوا، جریان‌ها یِ رودخانه‌ها، و در بسیاری از محیط‌ها یِ اخت‌فیزیکی دیده می‌شود) و در بسیاری از فرآیندها یِ صنعتی هم مهم است. اما با وجود - بیش از یک قرن پژوهش در این زمینه، هنوز چه‌گونه‌گی یِ تشکیل - تلاطم و پای‌دارماندن - ش را نمی‌دانیم.

نظریه یِ پای‌داری پیش‌بینی می‌کند جریان یی که از یک لوله یِ راست می‌گذرد باید هم‌وار (یا لایه‌ای) بماند، مستقل از سرعت - عبور - شاره. اما عملاً ممکن است این جریان حتا در سرعت‌ها یِ متوسط هم متلاطم شود. اخیراً نظریه‌پردازها پیش‌بینی کرده بودند موج‌ها یِ روان یی که با سرعت‌ها یِ متفاوت درون - لوله حرکت می‌کنند، ممکن است باعث - ظهور و پای‌داری یِ تلاطم شوند، اما شاهد - تجربی یی برای این ادعا دیده نشده بود.

گروه - دلفت و هم‌کاران - ش در آلمان، بریتانیا، و ایالات - متحد، درون - یک لوله یِ 26 متری در دلفت آب دمید. این لوله یک یی از بلندترین لوله‌ها یِ بازگردش در جهان است. برای چنین آزمایش‌ها یی لوله‌ها یِ بلند یی لازم است، چون در این لوله‌ها است که امکان - تشکیل - کامل - جریان‌ها یِ لایه‌ای در سرعت‌ها یِ زیاد - جریان هست. هُف و هم‌کاران - ش، برای بررسی یِ گذار - جریان از حالت - لایه‌ای به حالت -

متلاطم، از طریق یک روزنه در دیواره ی لوله یک فواره ی آب به درون لوله تزریق کردند. سپس با استفاده از یک سرعت سنج تصویبردار از ذره ناحیه ی جریان متلاطم تشکیل شده در پایین لوله را بررسی کردند. این ابزار، با استفاده از دوربین ها ی سریع و لیزرها ی تپی کل میدان سرعت درون لوله را با آهنگ تکرار بسیار زیاد می سنجد. این گروه نشانه ها ی روشن ی از وجه ها ی موج روان ناپای دار درون لوله دید، از جمله نابهنجاری ها ی موضعی یی به اسم رگه، که ناشی از گردشها یی اند که شاره ی سریع را از مرکز لوله به دیواره آش (یا برعکس) می رانند. به علاوه، دریافتند به نظر می رسد فقط تعداد نسبتاً کم ی از این وجه ها ی ناپای دار اند که در این جریان متلاطم غالب اند.

هُف به فیزیکس وب [4] گفت: ”نقش اصلی ی ما در مسئله ی تلاطم این است که توانستیم نشان دهیم اصول نظریه ی سیستم ها ی غیرخطی را می شود برا ی این نوع جریان ها ی متلاطم هم به کار برد. شاید جواب ها ی ناپای دار معادلات حرکت استخوان بندی ی به اصطلاح رباینده ی تلاطمی را بسازند. (رباینده ی تلاطمی ناحیه ای در فضا ی فاز است که جریان متلاطم نامنظم را به طور نامحدود نگه می دارد.) این مفهوم ها برا ی درک تلاطم در آینده بسیار مهم خواهند بود.“

این گروه بنا دارد طول عمر این امواج روان را تعیین و رفتار دینامیکی شان را بررسی کند. هُف می افزاید: ”شاید بشود با استفاده از این بینش ها ی جدید، جریان ها ی متلاطم را کنترل یا باز لایه ای کرد، که این در بسیاری از فرآیندها ی صنعتی بسیار مهم است.“

[1] Delft

[2] Björn Hof

[3] Science **305** 1594

[4] PhysicsWeb