

SPECIALIA

Les auteurs sont seuls responsables des opinions exprimées dans ces brèves communications. – Für die Kurzmitteilungen ist ausschliesslich der Autor verantwortlich. – Per le brevi comunicazioni è responsabile solo l'autore. – The editors do not hold themselves responsible for the opinions expressed in the authors' brief reports. – Ответственность за короткие сообщения несёт исключительно автор. – El responsable de los informes reducidos, está el autor.

Normal Vorticity Jump Condition Across a Magnetogasdynamic Discontinuity

HAYES¹ showed that the normal jump in the vorticity across a gas-dynamic discontinuity is zero. In this note it is shown that the same conclusion is no more true across a magnetogasdynamic discontinuity.

The fundamental system of equations of discontinuities in magneto-fluid-dynamics is²

$$\rho q_n \left[w + \frac{1}{2} q_n^2 + \frac{1}{2} \bar{q}_t^2 + \bar{H}_t^2 / 4\pi \rho \right] = H_n [\bar{H}_t \bar{q}_t] / 4\pi, \quad (1)$$

$$[\rho] + \rho q_n [q_n] + [\bar{H}_t^2] / \partial \pi = 0, \quad (2)$$

$$\rho q_n [\bar{q}_t] = H_n [\bar{H}_t] / 4\pi, \quad (3)$$

$$H_n [\bar{q}_t] = [q_n \bar{H}_t], \quad (4)$$

where the suffix n denotes the component of a vector along the unit normal vector $\bar{n}$ to the discontinuity surface and suffix t denotes two-dimensional tangential component. The square bracket denotes the jump in the quantity enclosed. Let us define the density-strength of the discontinuity by $\delta = [\rho] / \rho_1$, where suffix 1 denotes the value of the quantity just ahead of the discontinuity. Then, using (3) and (4) and the relations $[\rho q_n] = 0$ and $[H_n] = 0$, we get

$$[\bar{q}_t] = \frac{\delta H_{1n} q_{1n}}{4\pi \rho_1 q_{1n}^2 - (1 + \delta) H_{1n}^2} \bar{H}_{1t}. \quad (5)$$

The density-strength δ is expressible in terms of the flow variables just ahead of the discontinuity by using the relations (1), (2), (3) and (4)³. The vorticity $\bar{\zeta}$ is defined as $\text{curl } \bar{q}$ and can be expressed as

$$\bar{\zeta} = \bar{n} \times (\bar{n} \cdot \nabla) \bar{q} + \nabla_t \times \bar{q}, \quad (6)$$

where the subscript t on the nabla operator indicates that only the tangential part of the derivative is included.

The operators $[\]$ and ∇_t are commutable and therefore, taking a jump in (6) across a discontinuity we have

$$[\bar{\zeta}] = \bar{n} \times [(\bar{n} \cdot \nabla) \bar{q}] + \nabla_t \times [\bar{q}]. \quad (7)$$

Also, since $\bar{n}$ is the gradient of the normal coordinate n , we see that $\nabla_t \times \bar{n} = 0$. Now taking dot product of (7) with $\bar{n}$, we have

$$[\zeta_n] = \bar{n} \cdot (\nabla_t \times [\bar{q}]). \quad (8)$$

Substituting from (5) in (8) it can easily be seen that the normal jump in the vorticity is not zero. If we assume that the flow ahead of the discontinuity is uniform, the right hand side of (8) can be expressed in terms of the curvature tensor k of the discontinuity surface and the flow and field parameters just ahead of the discontinuity by using $\nabla \bar{n} = -k$ and the jump conditions³.

Résumé. HAYES¹ a démontré que le saut normal dans la vorticité, à travers une discontinuité dynamique-gaz, est égale à zéro. On a trouvé que cette conclusion n'est plus vraie dans le cas d'une discontinuité magneto-gaz-dynamique.

RISHI RAM and V. D. SHARMA

*Mathematics Section, Institute of Technology,
Banaras Hindu University, Varanasi-5 (India),
20 March 1970.*

¹ W. D. HAYES, J. Fluid Mech. 2, 595 (1957).

² L. D. LANDAU and E. M. LIFSHITZ, *Electrodynamics of Continuous Media* (Pergamon Press, New York 1960).

³ R. P. KANWAL, J. Math. Mech. 9, 681 (1960).

Magnetitfördernde Wirkung von Al³⁺-Ionen bei der Luftoxidation des Fe(OH)₂

Wenn man das Fe(OH)₂ bei Raumtemperatur im sauren Medium (FeSO₄:NaOH = 1:1) fällt und oxidiert, so bildet sich γ -FeOOH¹. Bei annähernd stöchiometrischer Fällung tritt Magnetit neben α -FeOOH auf, während im alkalischen Milieu (FeSO₄:NaOH = 1:3) ausschliesslich α -FeOOH aufkommt². Das hängt mit der Lage der isoelektrischen Punkte des γ -FeOOH (pH $\sim$ 5,4)¹ sowie des Fe(OH)₂ (pH $\sim$ 12)³ zusammen. Wenn Magnetit

(Fe^{II}Fe₂^{III}O₄) entstehen soll, so muss das γ -FeOOH negativ und das Fe(OH)₂ positiv aufgeladen sein. Bei alkalischer Fällung ist der isoelektrische Punkt des Fe(OH)₂ bereits überschritten, so dass dieses bei Oxidation völlig in dreiwertiges Eisen übergeht. Doch rufen Al³⁺-Ionen unter diesen Umständen eine leichte Magnetitbildung hervor, was offenbar so zu erklären ist, dass das Aluminium geringe Mengen Fe(OH)₂ adsorptiv festhält und