

Étude expérimentale en tunnel hydrodynamique des instabilités de la cavitation par poche sur hydrofoil par la mesure spatio-temporelle du champ de pression pariétal

Type de contenu : Texte

Type de médiation : sans médiation

Type de support : Volume

Titre(s) : Étude expérimentale en tunnel hydrodynamique des instabilités de la cavitation par poche sur hydrofoil par la mesure spatio-temporelle du champ de pression pariétal / Jean-Baptiste Leroux ; sous la dir. de Jean-Yves Billard et Jacques-André Astolfi

Est reproduit comme : Étude expérimentale en tunnel hydrodynamique des instabilités de la cavitation par poche sur hydrofoil par la mesure spatio-temporelle du champ de pression pariétal Jean-Baptiste Leroux Microfiches Lille-Thèses

Auteur(s) : Leroux, Jean-Baptiste (1974-...)

Autre(s) auteur(s) : Billard, Jean-Yves (19..-....) physicien
Astolfi, Jacques-André
Université de Nantes 1962-....
École centrale de Nantes
École doctorale mécanique, thermique et génie civil Nantes

Production : 2003

Description matérielle : 1 vol. (117 p.) : ill. ; 30 cm

Autres classifications : 530

Note sur disponibilité : Publication autorisée par le jury

Note sur les bibliographies et les index : Bibliogr. p. 73-78

Note de thèses et écrits académiques : Thèse doctorat Dynamique des fluides et des transferts Nantes 2003

Résumé ou extrait : The thesis deals with partial attached cavitation instabilities. Most of the study is experimental. Experiments were carried in a water tunnel, on a partially cavitating hydrofoil. The experimental conditions ranged from sheet cavities inception to unstable cavities and cloud cavitation. In the latter case, instabilities are induced by the periodical development of a re-entrant jet under the cavity, which leads to the detachment of very erosive vapour clouds, which are convected in the cavity wake. In addition, such flows are noisy and cause structure's vibrations. Wall pressure measurements, lift and drag

measurements, and numerical video records were performed. In the case of stable cavities, the analysis shows a peak of the pressure fluctuations intensity in the closure region of the cavity. It originates from spatial fluctuations of the closure, small toward the mean cavity length, due to a condensation - vaporisation mechanism, which also leads to little vapour clouds convected in the cavity wake, but without re-entrant jet. A mean temporal analysis of the pressure signals puts in evidence the development of a travelling pressure wave from the cavity detachment point up to the closure, prior to the little clouds emission. In our opinion, this pressure wave is related to a travelling wave at the interface of the cavity, and the fluctuations of the closure can be explained by the break of this wave. These fluctuations are associated with frequency peaks, leading to Strouhal numbers, based on the mean cavity length [...]

Le sujet de la thèse porte sur l'étude des instabilités des poches de cavitation attachées. Il est à dominante expérimentale. Nous avons réalisé des essais en tunnel de cavitation sur un hydrofoil bidimensionnel partiellement cavitant, de l'apparition des poches jusqu'aux régimes instables de type cloud cavitation. Ces derniers sont caractérisés par le développement périodique d'un jet rentrant sous la poche, responsable du détachement de nuages de bulles très érosifs, convectés dans le sillage de la poche. Ces régimes de cavitation sont de plus source de bruit et d'excitation des structures. Des mesures de pression pariétale, des mesures de portance et de traînée, des mesures de fluctuations de pression dans le sillage, ainsi que des vidéos numériques ont été réalisées. Dans le cas des poches dites stables, l'analyse des résultats a révélé l'existence d'un pic d'intensité des fluctuations de pression en fermeture de poche. Il a pour origine des fluctuations spatiales de la fermeture, petites vis-à-vis de la longueur moyenne de poche, de type condensation - vaporisation, et responsables de l'émission de petits nuages de cavitation dans le sillage, mais sans jet rentrant. Par une analyse temporelle moyenne du champ de pression sous la poche et dans son sillage, nous mettons en évidence le développement d'une onde de pression du détachement vers la fermeture, qui précède l'émission des petits nuages. Selon nous cette onde de pression est la trace d'une vague à l'interface liquide - vapeur, et les fluctuations de la fermeture s'expliquent par un mécanisme type déferlement. Ces fluctuations sont associées à des pics de fréquences marqués, conduisant des nombres de Strouhal, basés sur la longueur moyenne des poches, proches de 0.2 dans chaque cas. Nous montrons par une analyse quasi statique simple que ce nombre de Strouhal caractéristique résulte probablement d'un couplage poche - écoulement amont. Dans les cas de cloud cavitation, l'analyse des résultats a révélé deux dynamiques distinctes, 1 et 2 [...]

Sujet - Nom commun : Cavitation

Hydroptères

Instabilités hydrodynamiques

Forme, genre ou caractéristiques physiques : Thèses et écrits académiques