

Шкрюба С.М., магістрант гр. ГЕ-17-1мд,

Осаул О.І., к.т.н., доц. – науковий керівник

ЕФЕКТИ КАВІТАЦІЇ – ШКОДЛИВИЙ ТА КОРИСНИЙ ВПЛИВ КАВІТАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ТТЕ

Кавітація була вперше виявлена при вивченні швидкого руху твердих тіл всередині рідини. Величезну руйнівну силу цього явища відчували в першу чергу інженери, які досліджують гребельні гвинти суднів. При великій швидкості обертання лопастей гвинта відбувається утворення кавітаційних бульбашок, аналогічне тому, яке має місце при поширенні ультразвукової хвилі.

При поширенні ультразвукової хвилі, навіть порівняно невеликої інтенсивності (всього кілька ват на квадратний сантиметр) в рідині виникає змінний звуковий тиск, амплітуда якого досягає близько кількох атмосфер.

Під дією цього тиску рідина поперемінно відчуває стиснення і розтягнення. Рідина без істотної зміни її властивостей може сильно стиснутися. Інша справа, якщо в рідині створити розрідження: тоді просте зменшення тиску над водою призводить до закипання і пароутворенню всередину води.

Щось аналогічне відбувається і при поширенні ультразвукової хвилі в рідині: розтягуючі зусилля в області розрідження хвилі призводять до утворення в рідині розривів, тобто найдрібніших пухирців, заповнених газом і паром. Ці бульбашки отримали назву кавітаційних, а саме явище стали називати ультразвуковою кавітацією.

Бульбашки кавітацій в деякій області рідини виникають всякий раз, коли до цієї області доходить фаза розрідження ультразвукової хвилі.

Як правило, кавітаційні бульбашки довго не живуть: вже наступна за розрідженням фаза стиснення призводить до закриття більшої їх частини. Тому кавітаційні бульбашки зникають практично відразу слідом за припиненням опромінення рідини ультразвуком.

При закритті кавітаційного пухирця виникає ударна хвиля, розвиваюча величезний тиск. Якщо ударна хвиля зустрічає на своєму шляху перешкоду, то вона з легкістю руйнує його поверхню.

Оскільки кавітаційних бульбашок багато і закриттю їх відбувається багато тисяч разів в секунду, кавітація може провести значні руйнування.

Кавітація призводить до руйнування матеріалу, з якого виготовлені гребельні гвинти. У цьому сенсі кавітація - шкідливе явище. Однак створення ультразвукових генераторів зробило можливим управління кавітаційним процесом а значить, і корисне застосування його на практиці, особливо для високоефективного змішування і зміни властивостей сировини. Кавітаційна хмара неоднорідна: поблизу центру вона має вигляд невеликої щільної області; по площині кавітаційні бульбашки розподіляються у вигляді своєрідної, схожою на багатокінцеву зірку фігури. Стиснення кавітаційних бульбашок при закритті призводить до сильного нагрівання і світіння газу, що знаходиться в них. Світіння газу в кавітаційних бульбашках обумовлено електричними розрядами. Досліди свідчать про величезну руйнівну силу ультразвукової кавітації.

Хоч взагалом кавітація несприятливо впливає, але є й виключення, її можна використовувати для очищення труб, та для швидкісного пересування військових торпед. В роботі використовується вплив кавітації для удосконалення стійкості трубопроводів для перекачування різних речовин а також для водоводів гідроакумуючих станцій.