

УДК 615.835.5

Робулова Б.– ст. гр. ПМ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРИНЦИП АКУСТИЧНОГО РОЗПИЛЕННЯ РІДИНИ УЛЬТРАЗВУКОВИМИ ІНГАЛЯТОРАМИ

Науковий керівник: асистент Промович Ю. Б.

Інгалятори є досить актуальними апаратами в нашій країні, оскільки особливості нашого клімату та атмосфери, часто провокують виникнення захворювань верхніх дихальних шляхів, таких як ангіна, бронхіт, фарингіт, та інші. Лікування за допомогою інгаляторів є простим та недорогим. Найефективнішими є ультразвукові інгалятори.

В ультразвукових інгаляторах лікувальний аерозоль отримують за допомогою акустичного розпилювання [1]. Акустичне розпилення здійснюється за допомогою акустичних коливань звукового і ультразвукового діапазону. При розпиленні утворюється дисперсна фаза тонких суспензій і емульсій, розчинених в рідині речовини, які переходять в аерозоль [2]. Утворення крапель аерозолю відбувається в результаті їх відривання від гребенів стоячих капілярних хвиль кінцевої амплітуди на поверхні рідини [1]. Діаметр крапель аерозолю $d = 0.3k\lambda$, де $k\lambda = \sqrt[3]{8\lambda\sigma / \rho f^2}$, $k\lambda$ - довжина капілярної хвилі, σ - коефіцієнт поверхневого натягу, ρ - густина рідини, f - частота звуку [2].

При розпиленні в тонкому шарі стоячі капілярні хвилі частоти $0.5f$ утворюються на поверхні шару рідини, яка покриває пластину, що коливається перпендикулярно до своєї площини з частотою f . Із збільшенням амплітуди коливань пластини амплітуда збуджуваних хвиль монотонно збільшується, досягаючи через деякий час граничної величини, після чого хвильовий рух, збуджуваний коливанням пластини стає періодичним і стійким. З подальшим збільшенням амплітуди відбувається відокремлення крапель рідини від гребенів таких хвиль. Як правило, при розпилюванні в шарі використовується коливання з частотою приблизно десятків кГц і діаметр крапель складає десятки мкм.

Продуктивність акустичного розпилювання досягає декількох літрів і навіть десятків літрів за годину, збільшуючись із ростом амплітуди коливань поверхні і зменшуючись при переході до більш в'язких рідин. Товщина шару рідини повинна бути невеликою - приблизно рівна долі мм, але не менше $k\lambda/2$ [2].

При акустичному розпиленні в фонтані стоячі капілярні хвилі кінцевої амплітуди збуджуються на поверхні струменя, який виникає внаслідок ефекту фонтанування рідини в місці подання на її поверхню пучка потужних ультразвукових хвиль, направленою із глибини. Капілярні хвилі виникають при наявності навітації в потоці ультразвукового фонтану, тому що безпосередньою причиною їх збудження є періодичні гідравлічні удари при захоплюванні навітаційних бульбашок. Розпилювання відбувається в верхній частині фонтану з утворенням тонкого стійкого монодисперсного аерозолю, розмір крапель якого складає від 2 мкм до 4 мкм.

Список використаної літератури:

1. Буймен В. А. «Применение ингаляции в медицинской практике». – Москва:Символ, 2009г.

2. Комаровский И.П. «Основные положения : теоретические, методологические, практические в ингаляции».- Москва : Символ, 2008- 365ст.