

## **МЕХАНИЗМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ НА КЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ**

**Недбайло Анна Евгеньевна, Гоженко Л.П., Иваницкий Г.К.**

*Институт технической теплофизики НАН Украины, Киев*

*тел. +38 (044) 424 14 96, [ittf\\_tds@ukr.net](mailto:ittf_tds@ukr.net)*

Целью данной работы является раскрыть механизмы воздействия кавитации на биологические клетки для создания новых технологий и оборудования, а также усовершенствования уже существующих.

При экстрагировании растительного сырья интенсивность процесса определяется разницей концентраций целевого компонента в клетке и экстрагенте и суммой внутренних и внешних сопротивлений. Традиционные методы интенсификации экстракции, связанные с уменьшением только внешних сопротивлений. Внутренние сопротивления, которые на порядки превышают внешние, состоят из сопротивлений клеточной стенки и межклеточного пространства. Процесс кавитации обусловлен падением давления среды до отрицательных значений и его мгновенным повышением, что обуславливает зарождение парогазовых пузырьков и их последующие схлопывание. Такое явление может происходить и внутри клетки, что влияет на внутренние сопротивления диффузионного переноса. На этапе роста газового пузырька жидкость с целевым компонентом будет вытесняться через клеточную мембрану за счет заполнения клеточного пространства парогазовым пузырьком. В условиях знакопеременного давления данный процесс происходит многократно, что обуславливает максимальный выход целевого вещества. Полное разрушение клеточной стенки растения нежелательно, т.к. помимо целевого компонента, в экстракт выделяются балластные вещества. Поэтому для получения качественных экстрактов необходим подбор оптимальных параметров процесса кавитации в зависимости от конкретного сырья.

Механизмы кавитационной пастеризации и стерилизации основываются на разрушении клеточной стенки микроорганизмов. Нами рассмотрены два возможных механизма разрушения бактериальных клеток: 1) воздействие на клеточную стенку ударных импульсов; 2) воздействие сдвиговых напряжений, как результат суперпозиции радиальных течений, которые возникают в окрестности их роста и схлопывания. Проведенная оценка величины ударных импульсов, излучаемых кавитационным кластером, и предела прочности стенки исследуемых микроорганизмов показала, что ударные импульсы соизмеримы с прочностью клеточной стенки либо превышают ее в зависимости от вида микроорганизмов. По результатам теоретических экспериментов, было установлено, что скорости сдвига составляют  $10^5 \dots 10^6 \text{ с}^{-1}$ , что по литературным данным достаточно для разрушения большинства микроорганизмов. Данные исследования могут использоваться при разработке нового оборудования.