

ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ АППАРАТА ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЛИПОСАКЦИИ

1. Проверка работоспособности.

На воде.

Налить в емкость жидкость, обычно это вода, порядка 100-150 мл, погрузить головку концентратора в емкость и включить генератор на максимальную мощность, запрограммированную для данной головки и типа концентратора.

В результате этого, на поверхности жидкости наблюдается фонтан, как показано на фото 1.



Фото 1.

Причем высота фонтана зависит от глубины погружения головки (чем глубже, тем меньше высота), и при приближении головки к поверхности жидкости начинается распыление жидкости.

Такой метод используется для проверки работоспособности прибора фирмы «Ментор».

На свином сале.

Проверка работоспособности прибора. Взять свиное сало (размороженное) и порезать его на кусочки (не менее 5 см на 5 см). Взять рабочий инструмент с прикрученным концентратором и включить генератор на максимальную мощность, запрограммированную для данного концентратора. Выполнить действия, как показано на фото 2.



Фото 2.

В результате произойдет растворение свиного сала, и головка концентратора начнет под собственным весом проникать внутрь кусочка сала.

Факт получения жировой эмульсии подтверждается следующим экспериментом. Перекрутить свиное сало и положить полученную массу в любую стеклянную емкость, например стеклянная банка 500 мл. Взять рабочий инструмент с прикрученным концентратором и включить генератор на максимальную мощность, запрограммированную для данного концентратора. Погрузить головку концентратора в образовавшуюся массу, как показано на фото 3.



Фото 3.

Как видно из фото 3, масса в стеклянной банке имеет неоднородный цвет. После 15-20 минут обработки ультразвуком при непрерывном неинтенсивном перемешивании обрабатываемой среды, получается результат, приведенный на фото 4.



Фото 4.

Как видно из фото 4, получалась однородная жировая эмульсия.

2. Определение выходной мощности.

Для оценки ультразвуковой энергии, выходящей в озвучиваемую среду, используется калориметрический метод, стандартизованный согласно требованиям Международной электротехнической комиссии МЭК 782 (IEC 782), 1987 год, раздел 12, п.12.1. Суть его состоит в том, что ультразвуковая энергия поглощается в озвучиваемой жидкости и переходит (полностью) в тепловую энергию. Причем такое происходит за небольшой промежуток времени, т.е. когда нет теплопередачи в окружающую среду.

Для таких целей в качестве жидкой среды выступало перекрученное свиное сало. В качестве емкости использовалась стеклянная пробирка, емкостью 25 мл.

Концентратор рабочего инструмента погружался в обрабатываемый объем, как показано на фото 5 и каждые 30 секунд замерялась температура среды (см. фото 6).



Фото 5.



Фото 6.

Выходная мощность P определялась следующей формулой:

$$P = \frac{cm \cdot (T_2 - T_1)}{\tau},$$

где c – удельная теплоемкость жидкости;

m – масса обрабатываемой жидкости;

T_1, T_2 – соответственно, начальная и конечная температура;

τ – время обработки.

Принимаем удельную теплоемкость равной 1 ккал/(кг*К), а массу либо оцениваем предварительным взвешиванием, или определяем по формуле:

$$m = \rho \cdot v,$$

где v – объем обрабатываемой жидкости. В результате получаем массу равной 22 г, а время обработки составляет 30 секунд.

Полученные результаты измерений и вычислений сведем в таблицу:

N	Начальная температура, °С	Конечная температура, °С	Время УЗ обработки, с	Мощность, Вт
1	31	38	30	22
2	38	43	30	16
3	43	53	30	31
4	53	60	30	22

Средняя мощность является среднеарифметическим вычисленных мощностей и составит приблизительно 23 Вт. Измерения электрической мощности, потребляемой от промышленной сети осуществлялось с помощью вольтметра и амперметра и составило 100 Вт. Таким образом, при воздействии на свиное сало коэффициенте полезного действия составил для нашего прибора не менее 23%.

Подобные стандартизованные измерения, проведенные на воде показывают, что коэффициент полезного действия превосходит 60%.

Измерения проведены в лаборатории акустических процессов и аппаратов Бийского технологического института Алтайского Государственного университета под руководством проф. Хмелёва В.Н.