

# **ПРОЕКТ**

## **Влияние звуковых колебаний на неньютоновские жидкости**

**Выполнили: Артемчук Екатерина, Арамян Жора, Лебедев  
Дмитрий, ученики 10 А класса МБОУ СОШ №9**

**Руководитель: Саакян Р.А., учитель физики МБОУ СОШ №9**



**Практическая значимость** данной работы заключается в создании учебного пособия в виде мультимедийной презентации для внеурочной работы по физике, в котором описана модель неньютоновской жидкости.

**Гипотеза исследования:** возможно, вязкость жидкости при определённых звуковых частотах может измениться. С увеличением частоты звуковых колебаний амплитуда колебаний неньютоновской жидкости возрастает .

**Цель работы** – выяснить зависимость вязкости неньютоновских жидкостей от частоты звуковой волны.



## **Задачи исследования:**

Найти в источниках информации определения и описания неньютоновских жидкостей.

Описать свойства неньютоновских жидкостей и их отличия от ньютоновских жидкостей.

Найти рецепты изготовления неньютоновских жидкостей и изготовить их.

Провести экспериментальное исследование некоторых свойств (вязкость) неньютоновских жидкостей и их зависимость от частоты звука с выполнением фотографий.

Создать мультимедийную презентацию по исследуемой

# Методы исследования

Теоретические исследования с помощью соответствующей литературы и ресурсов Интернета.

Сравнительный анализ механических свойств ньютоновских и неньютоновских жидкостей.

Экспериментальные исследования свойств неньютоновских жидкостей: водного раствора крахмала, мёда и яичного белка.

Исследование зависимости вязкости неньютоновских жидкостей от частоты звуковых колебаний.

*Табл.№1 «Сравнение свойств ньютоновских и неньютоновских жидкостей»*

№	Свойства	<u>Ньютоновские</u> жидкости	Неньютоновские жидкости
1	Текучесть	Да	Да
2	Вязкость	Незначительная	Значительная
3	Смачивание	Значительное	Незначительное
4	Испарение	Да	Да
5	Смешиваемость	Отличная	Затруднена
6	Однородность по составу	Однородны	Неоднородны
7	Магнетизм	Нет	Да, некоторые виды
8	Пластичность	Нет	Да, некоторые виды
9	Хрупкость	Нет	Да, некоторые виды
10	Твердеет при сжатии или ударе	Нет	Да, некоторые виды
11	Пружинит при ударе	Нет	Да, некоторые виды

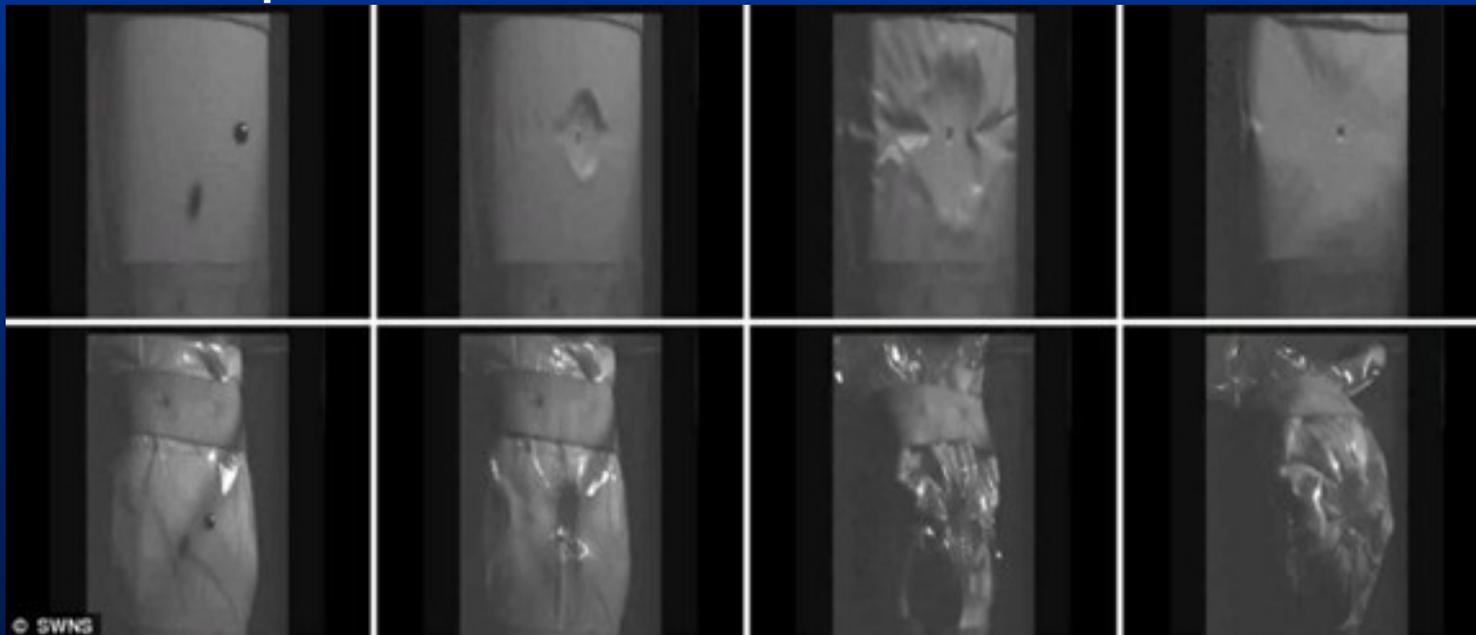
# «Жидкая сумка».



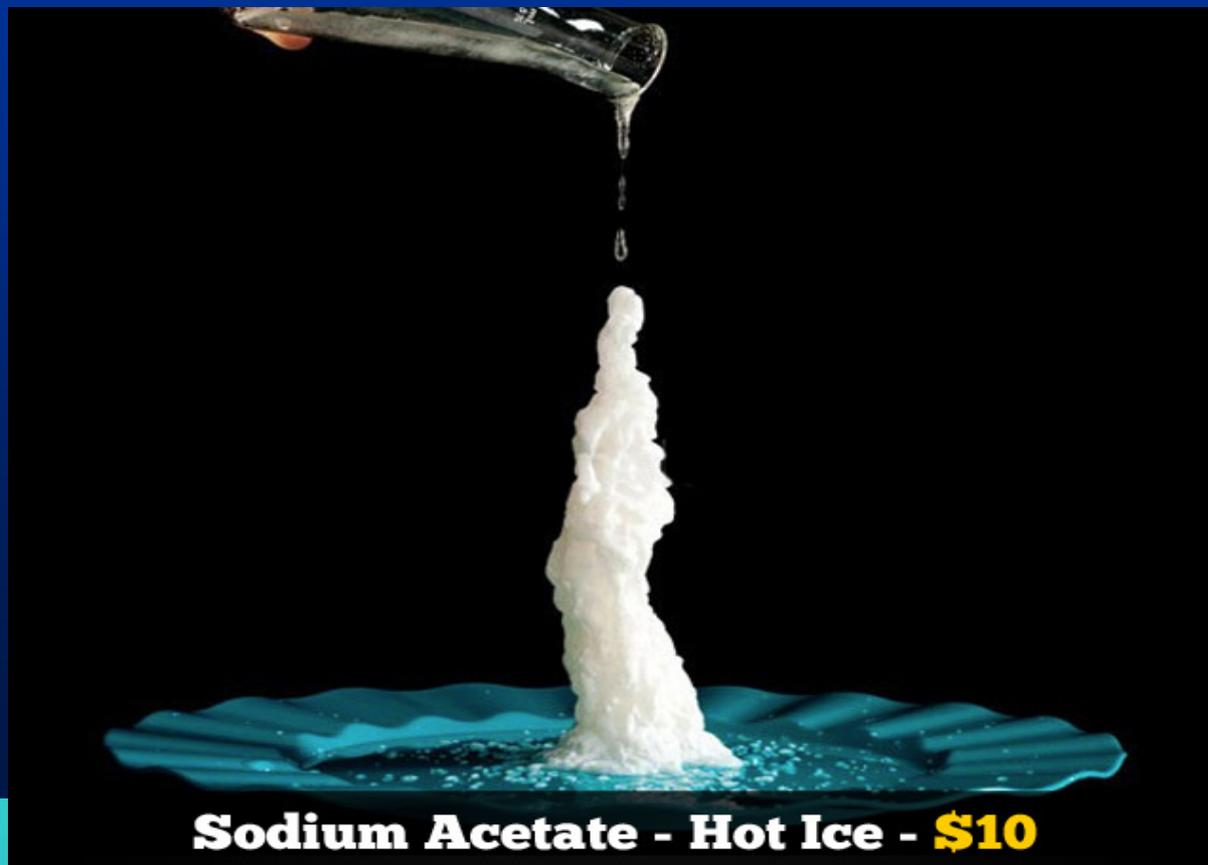
# «Мешки заплатки»



# "Жидкий бронезилет»



# 1. НЕНЕНЬЮТОНОВСКАЯ ЖИДКОСТЬ – ГОРЯЧИЙ ЛЕД



**Sodium Acetate - Hot Ice - \$10**

## 2. Опыты с крахмальным МОЛОЧКОМ

Частей воды	Частей крахмала	Состояние жидкости
4	1	Слишком жидкая, еще не проявляет свойств неньютоновской жидкости
4	2	Слишком жидкая, еще не проявляет свойств неньютоновской жидкости
4	3	Слишком жидкая, еще не проявляет свойств неньютоновской жидкости
4	4	Слишком жидкая, но уже проявляет свойства неньютоновской жидкости
4	5	Идеальное для нас состояние, в котором данная жидкость проявляет все свойства неньютоновской жидкости
4	6	Слишком густая, проявляет свойства неньютоновской жидкости



## Опыт №7 «Не пробиваемая жидкость»

Неньютоновские жидкости не поддаются законам обычных жидкостей 



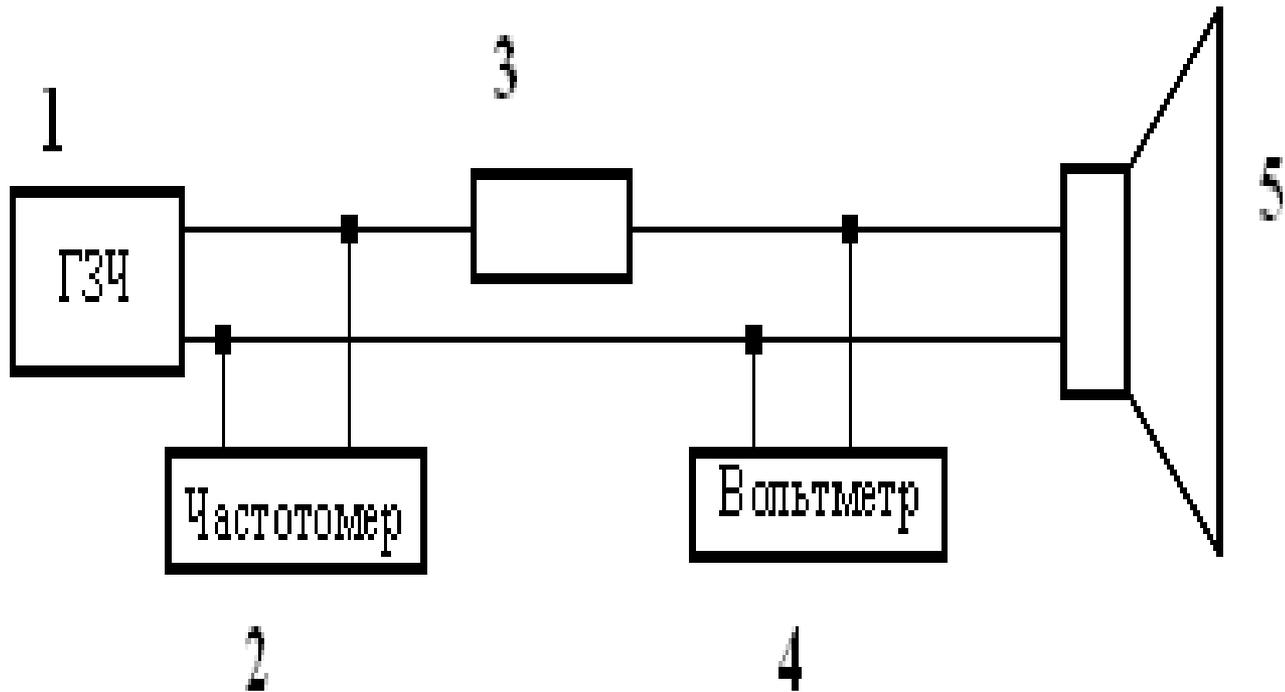
# Наблюдение эффекта Вейссенберга



# Течение вязкой жидкости



# Влияние звуковой частоты на неньютоновскую жидкость



№ опыта	Частота звуковых колебаний, Гц	Амплитуда колебаний, 10 <sup>-2</sup> м	Физическая характеристика вещества и её поведение
1	20	0,5	Вещество собирается в центре динамика, по поверхности идёт стоячая волна
2	25	2,5	Появление единого образования (выроста) на поверхности жидкости, в центре. На ощупь - твёрдое.
3	30	3,2	Размеры выроста увеличиваются, вещество устремляется вверх. На ощупь - твёрдое.
4	40	1,9	Вырост уменьшается в размерах, образуется единый комок. На ощупь - твёрдое.
5	50	1,3	Уменьшение выроста, образование вокруг большого выроста множество маленьких. На ощупь - твёрдое.
6	60	1	Вещество начинает растекаться, на поверхности образуются множество небольших выростов. На ощупь твёрдое.
7	100	1	Вещество начинает растекаться на поверхности





## Вязкость крови

В опытах французских акустиков и физиологов 42 молодых человека в течение 50 минут подверглись воздействию инфразвука с частотой 7,5 Гц и уровнем 130 дБ. У всех испытуемых возникло заметное увеличение нижнего предела артериального давления. При воздействии инфразвука фиксировались изменения ритма сердечных сокращений и дыхания, ослабление функций зрения и слуха, повышенная утомляемость и другие нарушения.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведения исследовательской работы были изучены материалы посвящённые неньютоновской жидкости и на основании полученных знаний экспериментально получена неньютоновская жидкость из крахмала и воды. в соотношении 5/4. При изучении поведения аномальной (неньютоновской) жидкости под влиянием звуковых колебаний был установлен диапазон частот (от 25 до 100 Гц) при которых жидкость вела себя как твердое тело. Наибольшая амплитуда колебания, для исследуемой концентрации, установилась при частоте 30 Гц, при которой наступило явление резонанса.

Установленная нами зависимость амплитуды колебаний неньютоновской жидкости от частоты колебаний можно применить при перекачке нефтепродуктов по длинным трубопроводам резко снижая гидростатическое давление создавая дополнительное вибрационное воздействие на трубы; в амортизаторах – подбирая концентрацию добавок можно изменять степень амортизации от колебания машины при движении. Так же при изучении поведения человеческой крови (вязкость крови при патологии увеличивается в 4 раза). Значит при патологии влияние звуковых колебаний на человека особенно опасно, особенно низкочастотных звуковых колебаний.

Цель, поставленная нами в начале исследования, считаем выполненной. Гипотеза о том, что с увеличением частоты звуковых колебаний амплитуда колебаний неньютоновской жидкости возрастает – опровергнута.



