

УДК 53-05

ИССЛЕДОВАНИЕ ВСПЛЕСКА ВОДЫ

Лобур А.А., учащийся МБОУ СОШ №24, 5 класс

Научный руководитель:

Сербина Т.М., учитель физики,

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №24»

Лобур И.А., к.т.н., доцент кафедры ЭПА

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Всплеск это – волнообразный кратковременный подъем воды, образуемый ее движением или падением в нее каких-либо предметов.

Теория удара тел о жидкость начала развиваться в 1920-1930-х годах в связи с развитием гидроавиации.

Удары корпуса судна о воду приводят к появлению брызг. А это – помехи в работе навигационного оборудования, коррозия палубных механизмов; обледенение судна ведёт к потере его устойчивости и даже гибели.

Цель работы – исследование явления «всплеск воды».

Объект исследования – вода в момент падения в неё твёрдых тел.

Предмет исследования – зависимость высоты всплеска от свойств тел и уровня воды в сосуде.

Гипотезы:

- 1) чем меньше уровень воды в сосуде, тем выше будет всплеск;
- 2) чем больше масса упавшего в воду тела, тем выше всплеск и больше брызг;
- 3) при падении тел в форме шара не появятся брызги;
- 4) чем длиннее будет бруск, тем больше появится брызг.

Задачи:

- 1) познакомиться с электронными ресурсами по теме исследования;
- 2) произвести видеосъемку всплеска воды;
- 3) выяснить, зависит ли высота всплеска от уровня воды в сосуде;
- 4) сравнить высоту всплеска воды при падении тел одинаковой формы, но различных объёмов и массы, материала;
- 5) сравнить высоту всплеска воды при падении тел разной формы с одной высоты.

Методы исследования:

- 1) сбор и анализ материала из информационных источников;

- 2) наблюдение, эксперимент, сбор и обработка видеоматериала, прямое и косвенное измерение физических величин;
- 3) анализ полученных данных.

Закономерности образования брызгового фонтана при падении в воду твердых тел лежат в основе выполнения прыгунами завершающей фазы прыжка (рис.1).

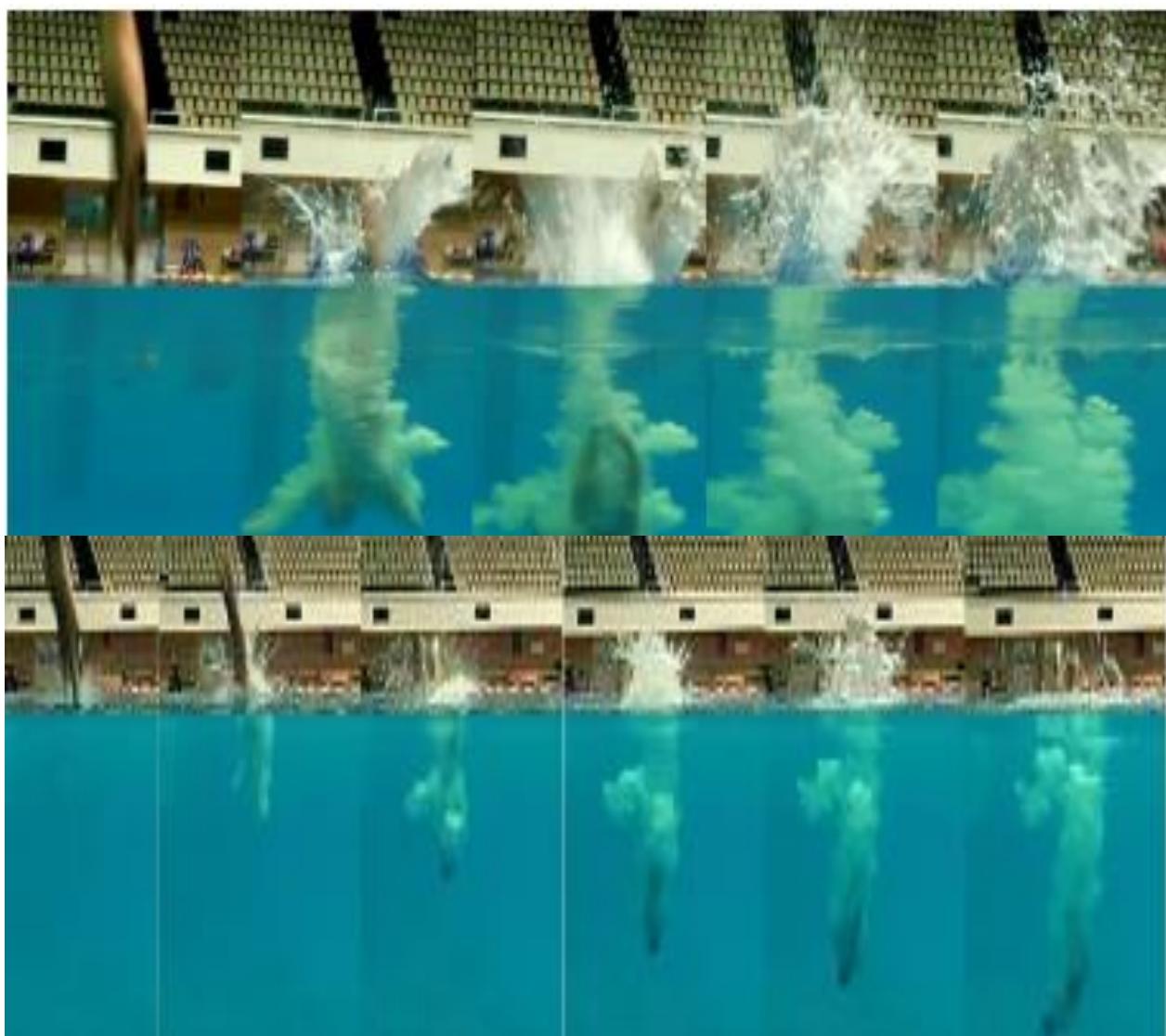


Рис.1 Фазы прыжка прыгунов при входе в воду

Процесс падения тела в воду проходит три стадии (рис.2):

- 1) соударение с образованием углубления-каверны на поверхности воды;
- 2) начало погружения с последующим схлопыванием каверны;
- 3) само погружение и схлопывание подводного пузыря.

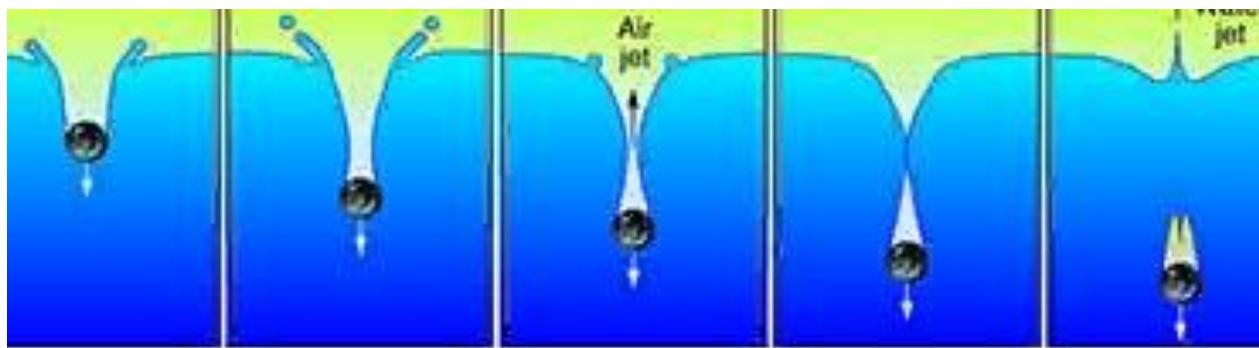


Рис.2 Стадии падения тела в воду

Для исследования падения различных предметов в воду было использовано следующее оборудование: сосуд - контейнер, шарики и цилиндры, бруски, линейки, вода, цифровой фотоаппарат, штангенциркуль, весы, измерительный цилиндр (рис.3).

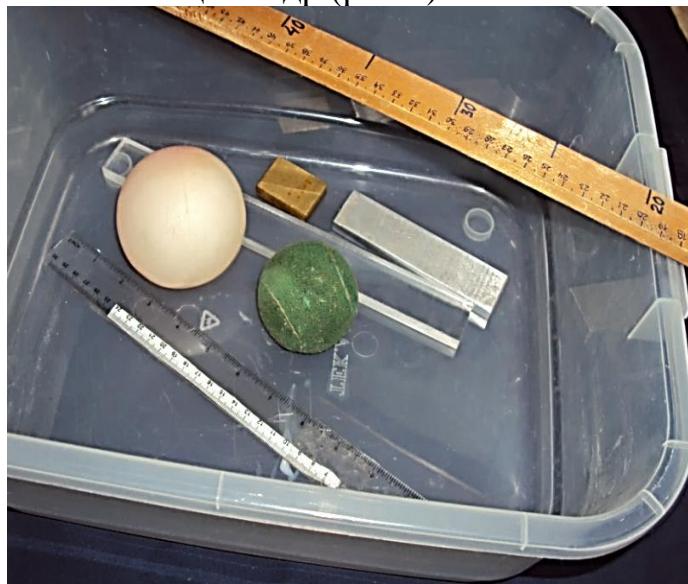


Рис.3 Подготовка к проведению опытов

Далее, определяем массу m тел с помощью весов, диаметр шаров и цилиндров – штангенциркулем, объем тел V с помощью мензурки. Площадь ос-

нования в форме круга находим по формуле $S = \pi \cdot R^2$. Данные вносим в таблицы (табл 1).

Таблица 1 Результаты измерений

№ шара	Масса, г	Объём, см ³	Диаметр, см	Уровень воды			
				5 см	8 см	10 см	13 см
				высо-та	вспле-ска, см		
№ 1	111,5	14	3,02	2 - 3	2	2 - 7	до 4
№ 2	6,92	7,8	2,46	2 - 3	4 - 8	3-12	15
№ 3	35,8	4,64	2,07	1	2-3	0 - 8	3-12
№ 4	21,71	2,8	1,75	0,5	0	0 - 3	5
№ 5	5,62	0,7	1,10	3	0	0 - 3	0
№ 6	2,03	0,27	0,8	0	0	0	0 - 4
№ 7	0,53	0,07	0,5	0	0	0	0
№ 8	24,93	293	8,24	-	-	5-7	-
№ 9	52,24	116	6,05	-	-	10	-

Проводя видеосъёмку падения тел в воду, можно увидеть некоторые детали процесса.

Опыты с шарами частично подтвердили гипотезу, что при их падении не появятся брызги. Это наблюдается только с небольшими стальными шарами диаметром около 1 см и менее.

Сравнивалась высота всплеска для тел в форме шара при уровнях воды в контейнере 5, 8, 10 и 13 см. Гипотеза, что меньший уровень воды в сосуде даёт выше всплеск, не подтвердилась.

Для опытов были взяты шары с массой от 0,53 г до 111,5 г, а также цилиндры и бруски с массой от 32 г до 162,5 г. Гипотеза, что большая масса упавшего в воду тела связана обязательно с более высоким всплеском и большим количеством брызг, не подтвердилась

Брызги выше поднимаются, действительно, при падении тел с большой массой. Но это – отдельные капли. На масштабы всплеска оказывает влияние смачиваемость поверхности падающего тела, его объём и форма

Несмачиваемая поверхность тела даёт больший всплеск (пластмассовый шар). Падение тел цилиндрической формы меньшего объёма даёт всплеск воды большей высоты

Гипотеза, что длинный брусков даёт больше брызг, подтвердилась частично. Чем больше длина тела в форме бруска, тем больше объём воды во всплеске при падении плашмя и меньше при вертикальном падении этого тела торцом вниз