

# КАК ЭТО УСТРОЕНО

Александр Бердников

# ПОДВОДНЫЕ КАМНИ ЗАКОНА АРХИМЕДА

Обычно закон Архимеда формулируют так: *на тело, погружённое в жидкость (или газ), действует выталкивающая сила, равная весу вытесненной жидкости (или газа).*

Полезно разобраться, откуда эта сила возникает. Выделим мысленно часть воды в спокойном резервуаре и будем для наглядности рисовать её зелёной.

Раз никаких течений нет, зелёная вода ни тонуть, ни всплывать не будет. Что же удерживает зелёную воду на плаву, почему она не проваливается? На неё со всех сторон давит остальная вода: сверху слабее, а снизу, на большей глубине, сильнее (это давление легко «увидеть», засунув руку в прозрачном пакете в кастрюлю,

полную воды; главное, чтобы вода внутрь пакета не попадала). В результате все эти силы как раз компенсируют вес зелёной воды, оставляя её неподвижной. Заменяем теперь эту воду на плавающее неподвижно тело. Окружающая вода будет точно так же давить на него, толкая вверх с силой, равной весу нашей зелёной воды, а это и есть вытесненная телом вода! Вот и получился закон Архимеда.

А теперь опровергнем его! Налъём в стакан растительное масло, а потом – воду (см. рисунок). Посмотрим на это с такой точки зрения: некое тело (вода) погружается в жидкость (масло). Вода вытеснит масло и опустится вниз, а значит, по закону Архимеда, на воду будет действовать выталкивающая сила и вода станет легче. Но как же так? На фотографии видно, что масло только и может, что давить на воду сверху. Это точно не уменьшит вес воды. Где-то в наших рассуждениях была ошибка?

Нет, просто мы предполагали, что погружённое тело ни с чем кроме окружающей жидкости не сопри-





# КАК ЭТО УСТРОЕНО

касается. Если это не так, то становится непонятно, с какой силой остальные предметы – в нашем случае стенки и дно стакана – давят на объект.

С этим связана серьёзная опасность для подводных лодок. Если она опустится в вязкий ил, то, в точности как в нашем эксперименте со стаканом, окружающее давление жидкости перестанет выталкивать лодку вверх силой Архимеда, а начнёт придавливать вниз. Ведь теперь вода не давит на лодку снизу. И для того, чтобы лодка перестала быть придавлена ко дну с чудовищной силой океанской толщи, необходимо как-то заставить часть воды просочиться под дно лодки. Тогда при попытке открепиться от дна удерживавшее лодку давление ила снизу заменится давлением подтёкшей воды, «включая» обратно закон Архимеда. А если вода под лодку не подтечёт, при попытке всплыть давление вязкого малоподвижного ила просто уменьшится (ил не последует за лодкой), позволяя воде придавить лодку вниз. Таким же образом работает самая обычная присоска, которую удерживает в прикреплённом состоянии давление окружающего воздуха.



Всё это – отличные примеры того, что закон недостаточно знать наизусть. Бездумное его применение могло стоить нашим подводникам жизни, ведь они бы не подозревали о поджидающей их опасности, слепо полагаясь на безотказную архимедову силу. Поэтому нужно ясно себе представлять причины и механизм действия этого закона, чтобы не допускать такого рода ошибок.



Художник Анастасия Васильева