

Я.А. Ковалева (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЯ ДАВЛЕНИЯ

Земля окружена слоем воздуха в несколько сот километров. Мы живём на самом дне этого колоссального воздушного океана. Воздух имеет вес. Как вода давит на всякое тело, находящееся в ней, так и воздух давит на все предметы.

Окружающий Землю слой воздуха называется атмосферой (слово «атмосфера» происходит от греческих слов: «атмос» - воздух и «сфера» - шар). Давление воздуха называется атмосферным давлением. В существовании атмосферного давления можно убедиться на опыте.

Нальём воды в узкую длинную стеклянную трубку, закрыв один конец её пальцем. Можно осторожно перевернуть трубку закрытым концом вниз, и вода не выльется из трубки; ее поддерживает в трубке давление воздуха снизу. Если открыть и верхний конец трубки, то вода выльется из трубки, так как в этом случае воздух давит на воду и сверху: давление снизу не может уравновесить давления сверху и веса воды, вследствие чего вода выливается.

Если из запаянной с одного конца трубки, с краном на открытом конце, выкачать воздух и, поместив конец трубки в воду, открыть кран, вода фонтаном брызнет внутрь трубки. Внутри трубки вода не встречает давления воздуха и под давлением наружного воздуха переходит в трубку.

Опустим в воду нижний конец широкой стеклянной трубки, внутри которой вставлен плотно прилегающий к стенкам поршень. Если поднимать поршень, то за поршнем будет подниматься и вода.

Между поршнем и водой при поднимании поршня почти нет воздуха. Давление наружного воздуха заставляет воду подниматься за поршнем. Это явление использовано в устройстве водяных насосов, которое было известно еще в глубокой древности. Учёные того времени, не зная о существовании атмосферного давлений, объясняли движение воды в насосе за поршнем тем, что «вода боится пустоты». Пока насосы строили небольшой высоты, неправильное объяснение причины поднятия воды в насосе никого не смущало.

В 1640 г. во Флоренции - старинном итальянском городе – строили насос для выкачивания воды из глубокого колодца. Когда насос был готов и попробовали им поднимать воду, то вода поднималась за поршнем на высоту только около 10 м. Как ни улучшали мастера конструкцию насоса, вода выше не поднималась, насос не откачивал воду.

Необходимо было выяснить причину этого явления, и мастера обратились за помощью к учёным.

Ученик итальянского учёного Галилея Торричелли, исследуя это явление, высказал предположение, что причиной поднятия воды за поршнем насоса является не «боязнь природной пустоты», а атмосферное давление, которое имеет определённую величину. И если вода под действием атмосферного давления поднимается в насосе только до 10 м, то масло, которое легче воды, поднялось бы выше, а ртуть, плотность которой $13,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, поднялась бы не на 10 м, а на высоту, в 13,6 раза меньшую.

Это предположение Торричелли в 1642 г. было доказано на опыте, который можно проделать и в классе.

Для этого следует взять стеклянную трубку длиной около 1 м, запаянную на одном конце. Трубку наполнить ртутью и, закрыв пальцем её открытый конец, опустить его в чашку с ртутью. При отнятии пальца от открытого конца ртуть опустится, но вся не выльется. Высота столба ртути, оставшейся в трубке, окажется около 76 см.

Как давление воздуха заставляет подниматься за поршнем воду в насосе, точно так же давление наружного воздуха поддерживает столб ртути в трубке, так как над ртутью в трубке нет воздуха.

Когда позднее учёным Герике была построена высокая запаянная сверху стеклянная труба, наполненная водой, то столб воды, удерживаемый в этой трубе атмосферным давлением, имел высоту 10,34 м.

Так впервые было доказано существование атмосферного давления и измерена величина этого давления.

Давление, оказываемое столбом ртути высотой 76 см, равно:

$$13,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3 \cdot 76 \cdot 10^{-2} \text{ м} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 10336 \text{ Н/м}^2 .$$

Так как атмосферное давление уравнивает давление ртутного столба высотой около 76 см, то и оно равно 10336 Н/м^2 .

За единицу давления в СИ принято давление, которое производит сила 1 Н на перпендикулярную к ней поверхность площадью 1 м^2 . Эта единица называется Паскалем (Па):

$$1 \text{ Па} = 1 \text{ Н/м}^2 .$$

Наименование единицы давления дано в честь французского учёного Блеза Паскаля (1623 - 1662).

На практике применяются внесистемные единицы давления: физическая нормальная атмосфера (атм) и миллиметр ртутного столба (мм рт. ст):

$$1 \text{ атм} = 101325 \text{ Па} = 760 \text{ мм рт.ст.}$$