



ДРОССЕЛИРОВАНИЕ

**Выполнила студентка
очного отделения
2 курса 26 группы
Уткина Н.С.**

Дросселирование (от нем. *drosseln* — душить) — понижение давления и, следовательно, расширение движущегося газа (жидкости, пара) при прохождении через дроссель (сужение в трубе) или пористую перегородку, т. е. создание искусственного сопротивления на пути движения газа или жидкости, который протекает без совершения внешней работы и без теплообмена с окружающей средой.

Дроссель (дроссельная заслонка) — устройство, проходное сечение которого значительно меньше сечения подводящего трубопровода. При этом наблюдается местное гидродинамическое сопротивление потоку (сужение трубопровода, вентиль, кран и др.), при котором происходит изменение давления и температуры. При таком сужении, вследствие сопротивлений, давление за местом сужения - P_2 , всегда меньше давления перед ним - P_1 .

Свойства

Процесс дросселирования **не квазистатический**, равновесны только начальное и конечное, но не промежуточные состояния. Рассмотрение процесса дросселирования как квазистатического возможно только потому, что путь перехода из начального состояния в конечное здесь не важен, и можно заменить его некоторой теоретической квазистатической абстракцией.

При дросселировании происходит адиабатное расширение от давления P_1 до давления P_2 без совершения работы, то есть дросселирование — существенно **необратимый** процесс, сопровождающийся увеличением энтропии и объёма при постоянной энтальпии.

Применение

Эффект дросселирования применяется в промышленности в расходомерах переменного давления, в которых расход газа или пара измеряется по перепаду давления $P_1 - P_2$ перед и после сужения проходного канала (диафрагма или сопло в трубе Вентури) трубопровода.

Дросселирование применяется в компрессионных холодильниках в качестве средства обеспечения перепада давления для испарения сжиженного хладагента.

Дроссельные затворы являются наиболее часто используемым устройством для закрытия резервуаров, бункеров и силосов, в которых содержатся порошковые или зерновые материалы.

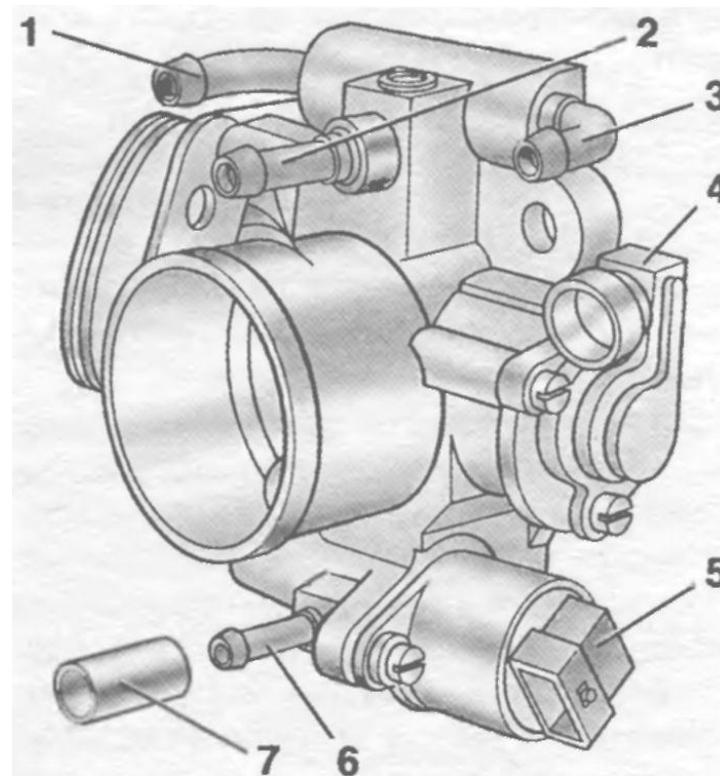
Эффект дросселирования используется для создания низких температур и покрытия потерь холода в агрегате.

Дросселирование широко применяется для измерения и регулирования расхода жидкостей и газов. А так же эффект дросселирование используется главным образом для глубокого охлаждения и сжижения газов. Дроссель регулирует расход и изменяет другие параметры рабочего тела, протекающего в замкнутом канале.

Дроссельная заслонка

Дроссельный патрубок:

- 1 - патрубок подвода охлаждающей жидкости;
- 2 - патрубок системы вентиляции картера на холостом ходу;
- 3 - патрубок для отвода охлаждающей жидкости;
- 4 - датчик положения дроссельной заслонки;
- 5 - регулятор холостого хода;
- 6 - штуцер для продувки адсорбера;
- 7 - заглушка



Дросселирование через сужение трубы

Мы рассматриваем здесь состояния дросселируемого вещества до дросселя и за дросселем. Следует заметить, что при течении газа (жидкости) внутри дросселя энтальпия газа (жидкости) может изменяться; в самом деле, поскольку дроссель или другое местное сопротивление представляет собой сужение проходного сечения трубы, при протекании через дроссель газ (жидкость) ускоряется, его кинетическая энергия возрастает и, следовательно, энтальпия уменьшается. После того как за дросселем сечение потока газа (жидкости) снова возрастает, поток замедляется (тормозится), его кинетическая энергия уменьшается и энтальпия увеличивается до прежнего значения.

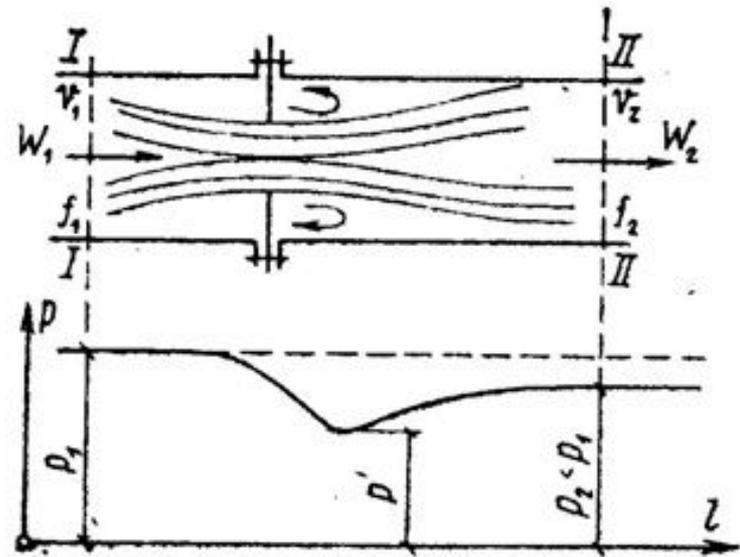


Рис. 5.2. К вопросу о дросселировании газов

Эффект Джоуля-Томсона

- Эффект называется положительным, если температура газа при адиабатическом дросселировании понижается, и отрицательным, если она повышается.
- Для каждого реального газа существует точка инверсии - значение температуры при которой измеряется знак эффекта. Для воздуха и многих других газов точка инверсии лежит выше комнатной температуры и они охлаждаются в процессе Джоуля-Томсона.
- Дросселирование - один из основных процессов, применяемых в технике снижения газов и получения сверхнизких температур.
- *Способ определения термодинамических величин газов, например, энтальпии, путем термостатирования исходного газа, дросселирования его с последующим измерением тепла, подведенного к газу, отличающийся тем, что с целью определения термодинамических величин газов с отрицательным эффектом Джоуля-Томсона, газ после дросселирования охлаждают до первоначальной температуры, затем нагревают до температуры после дросселя с измерением подведенного к нему тепла и по известным соотношениям определяют искомые величины.*

Дросселирование газа

- Дросселирование газа (эффект Джоуля-Томпсона) основано на резком снижении давления газа при прохождении через суженное отверстие (вентиль, дроссель). При дросселировании идеального газа, в котором отсутствуют силы взаимодействия между молекулами, температура газа не изменяется. При дросселировании реального газа в результате изменения внутренней энергии совершается работа по преодолению внутренних сил взаимодействия молекул. Это приводит к изменению температуры газа: повышению или понижению в зависимости от его первоначального состояния.

Дросселирование жидкостей

- *Дросселирование жидкостей.* Жидкость с определенным давлением и температурой дросселируется в область низкого давления. Так как температура кипения жидкости зависит от давления, то жидкость, имея определенную температуру и поступая в область низкого давления, оказывается перегретой по отношению к низкому давлению. Происходит ее бурное кипение с образованием сухого насыщенного пара. Тепло на испарение жидкости и образование пара отбирается от самой жидкости. Жидкость при этом охлаждается. Температура пара и оставшейся (не выкипевшей) жидкости достигает одного и того же значения и зависит от давления, при котором они находятся.
- Дросселирование жидкостей осуществляется в терморегулирующем вентиле холодильных установок. В домашних холодильниках дросселирование осуществляется в капиллярных трубках.

Дросселирование пара

В узкой отверстии дросселя (например, диафрагмы) скорость пара при постепенном сужении потока достигает максимальной величины. При выходе из узкого сечения скорость его вновь уменьшается и достигает почти первоначального значения. Давление пара, определяемое величиной потенциальной энергии, при прохождении через дроссель падает от P_1 до P_2 благодаря увеличению кинетической энергии. Давление пара за дросселем вследствие последующего уменьшения кинетической энергии будет возрастать, но пар частично затратит свою энергию на преодоление трения и завихрений потока, а выделившаяся при этом теплота компенсирует падение энтальпии пара в узком сечении дросселя; энтальпия пара до и после дросселя не изменится.

Конечное состояние пара при дросселировании зависит от его начальных параметров и отношения площади отверстия дросселя к площади сечения трубопровода. Чем меньше отношение этих площадей, тем больше перепад давлений. Пары ведут себя при дросселировании по-разному: влажный пар давлением 4,0—5,0 МПа при дросселировании может быть превращен в сухой насыщенный или даже перегретый. При дросселировании перегретого пара может произойти снижение его перегрева или переход в насыщенное и вновь перегретое состояние. Все эти превращения легко установить, пользуясь графическим методом расчета с помощью i -диаграммы.



Спасибо за внимание =)