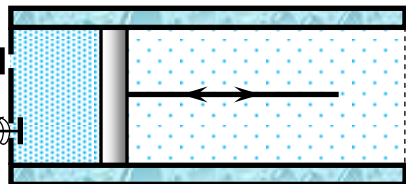


Сгъстяване на газове и пари. Компресори

Сгъстяването на газове и пари е необходимо в много области на промишлеността напр. машиностроене и хладилна техника, строителството, транспорта, добивната промишленост. Това сгъстяване (т.е. повишаване на налягането на газа) се извършва в компресори. Всеки компресор на практика работи по отворен цикъл – засмуква определено количество газ, повишава налягането му и го изпраща към съответния консуматор, след което засмуква ново количество газ. Ние обаче можем да разглеждаме процесите като свързани в един обратен цикъл, подобно на хладилна машина, в който се изразходва определено количество работа за да се увеличи налягането на газа.

Според начина си на действие компресорите се разделят на два основни типа – бутални и ротационни, а според конструкцията си – на едностъпални и многостъпални. Ние ще разгледаме принципа на действие на буталния компресор.

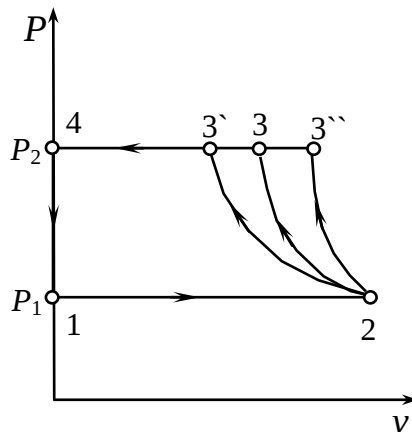
Основните елементи на едностъпалния бутален компресор (фиг. 1) са цилиндър с бутало и два клапана – смукателен 1 и нагнетателен (изпускателен) 2. Клапанът 1 се отваря при издърпване на буталото надясно (на фигурата), а клапанът 2 се отваря при обратно движение, но само след достигане на определено налягане. И двата клапана се отварят и затварят автоматично в зависимост от налягането и подходящи пружини. Цикълът (фиг. 2) се реализира за два хода на буталото. Това е идеализиран цикъл, който би се осъществил при определени условия: липсва т.нар. вредно пространство т.е. буталото достига плътно до капака на



фиг. 1

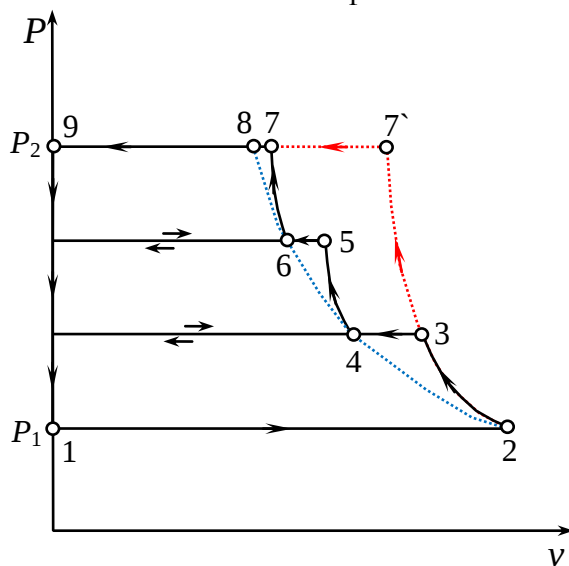
цилиндъра в крайно ляво положение; работното тяло е идеален газ; липсват сили на триене. Освен това представянето му в $P-v$ диаграма (и изобщо в каквато и да е подобна диаграма) е доста условно, тъй като тук имаме промяна на количеството газ (масата му), нямаме състояние на равновесие и не можем пълноправно да говорим за изопроцеси (2 и 3 въпроси).

В това приближение процесите, показани на фиг. 2 са съответно: 1–2 е процесът на изобарно всмукване на газа; 2–3(3', 3'') – сгъстяване на газа, което най-често се извършва по политропата 2–3. Виждаме, че е най-изгодно процесът да бъде изотермен 2–3' (изразходва се най-малко работа, тъй като площта на заградената фигура е най-малка), а най-неизгодно – адиабатен 2–3''. Затова трябва да се обърне специално внимание на охлаждането на компресора, напр. цилиндърът на фиг. 1 се прави с кухина в стената, в която циркулира вода; 3(3', 3'')–4 е процесът на изтласкване на газа от цилиндъра, а в 4 се затваря нагнетателния клапан и се отваря смукателният, поради което налягането много бързо спада и 4–1 е практически изохорен.



фиг. 2

Когато е необходимо значително повишаване на налягането в компресора се използват многостъпални (най-често тристъпални) компресори, като газът постъпва от единия цилиндър към следващия за допълнително повишаване на налягането (допълнително сгъстяване). Освен по-голямо сгъстяване, с многостъпалния компресор се постига и по-благоприятен температурен режим на работа и се понижават разходите за охлаждане. Това се вижда и от $P-v$ диаграмата му (фиг. 3) – линията 2–3–4–5–6–7–8 се доближава много повече до изотермата 2–4–6–8 в сравнение със съответстващата ѝ линия 2–7'–7–8, в случай на използване на едностъпален компресор за същото крайно налягане.



фиг. 3

Процесите на сгъстяване в отделните цилиндри (отново в приближението, което използвахме за едностъпалния компресор) са 2–3, 4–5 и 6–7. В многостъпалните компресори се използва допълнително, междинно охлаждане между цилиндрите – това са процесите на изобарно понижаване на температурата 3–4 и 5–6. Това понижаване се извършва по възможност до първоначалната температура, при която започва сгъстяването в т. 2.