

Белорусский национальный технический университет
Студенческий конкурс исторических исследований
Секция «История науки и техники»

«Компрессорная установка транспортного средства»

Автор:

студент группы 10405521

механико-технологического факультета БНТУ

Смолюгова А.Ю.

Руководитель: Людмила Александровна Довнар,

кандидат исторических наук

доцент кафедры «История»

Минск, 2022

АННОТАЦИЯ

- Повышение мощности двигателя автомобиля достигается различными способами. Один из самых оптимальных подходов – улучшение эффективности работы силовой установки путем наращивания объема бензиново-воздушной смеси, подаваемой в цилиндры. Для этого в конструкцию двигателя добавляются компрессоры – механические нагнетатели, обеспечивающие принудительную подачу в камеры сгорания воздуха под большим давлением.
- Автор изучил историю появления и совершенствования компрессорных установок транспортных средств, исследовал основные виды и структурные элементы компрессоров.
- Особое внимание уделено техническому творчеству сотрудников БНТУ по совершенствованию компрессоров для транспортных средств.

Компрессорная установка транспортного средства

Выполнил: Смолюгова А.Ю.

Гр. 10405521

Минск 2022

Цель

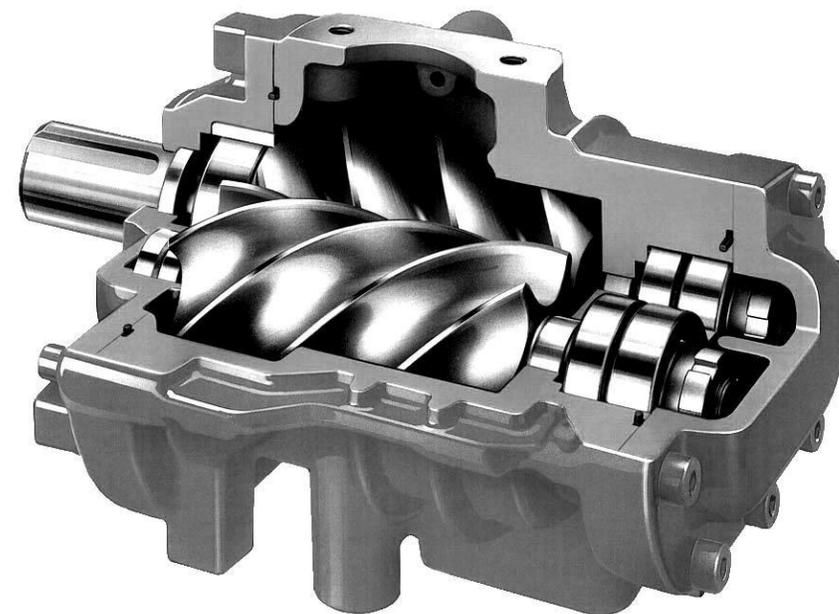
Целью исследования являлось всестороннее изучение компрессорной установки транспортного средства.

Введение

Компрессорами называются машины, предназначенные для сжатия (компримирования) и перемещения газов. Потребление газов вообще, а сжатых в особенности, в настоящее время достаточно велико.

Особое значение компримирование газов играет в технологических процессах нефтеперерабатывающих и химических заводов.

В технологиях современных химических заводов и предприятий нефтехимии внедряется все больше и больше технологических процессов, в которых участвуют всевозможные газы, сжатые до значительных давлений.

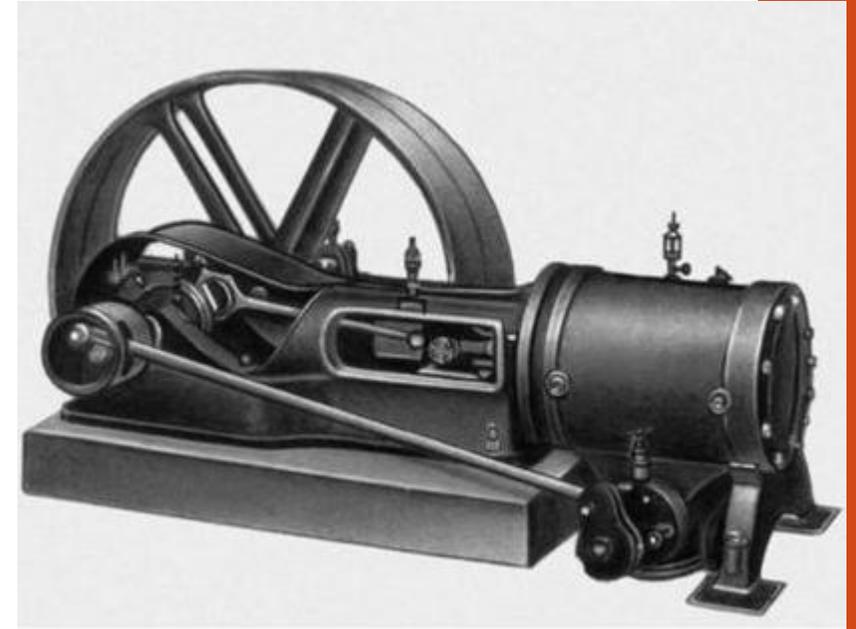


История развития компрессоров

Компрессор (от лат. compressio – сжатие) – машина, предназначенная для преобразования механической энергии вращающегося вала в энергию сжатого потока газа. История развития компрессора напрямую связана с периодом мировой промышленной революции и последовавшего индустриального подъема, когда на смену ручному труду пришли машины.

Предпосылок к изобретению компрессора было несколько.

- Появляются высокотехнологичные производства (для того времени), позволяющие изготавливать детали и узлы для компрессора требуемого качества;
- Растут потребности производства в энергии, которую уже не дают простейшие механизмы, приводимые в движение мускульной силой, вместо мануфактур появляются заводы.
- Резко растет уровень математических и физических знаний человека



Применение компрессоров

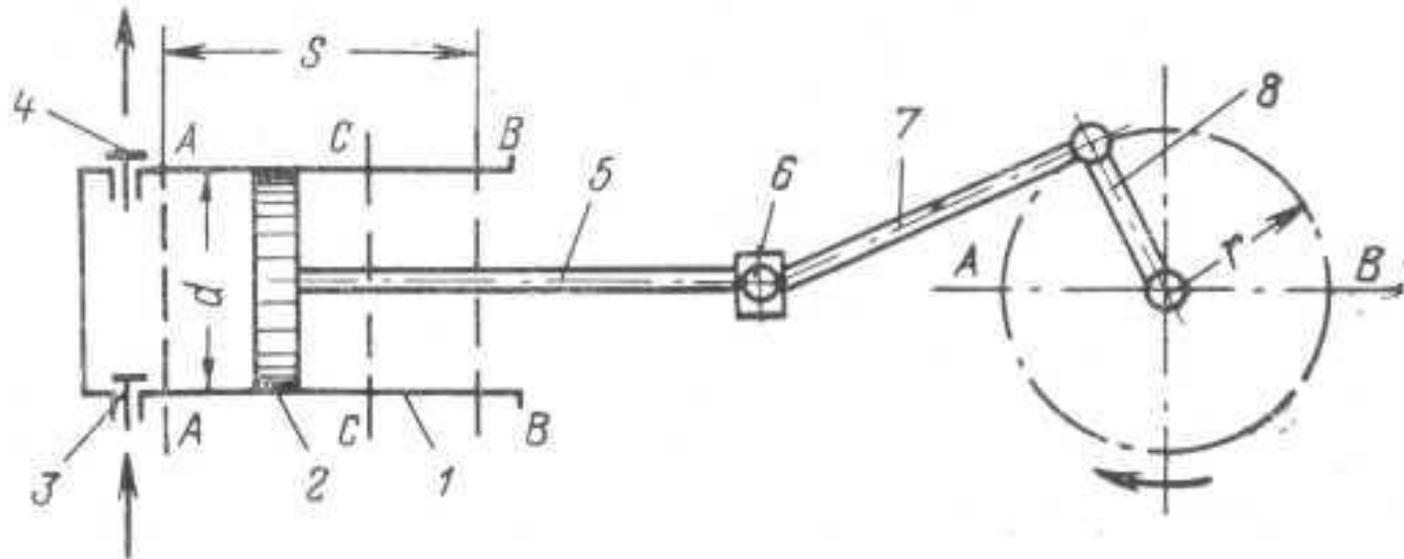
Применение компрессоров в промышленности идет в направлении достижения различных целей.

1. Сжатый газ является аккумулятором энергии, которая может расходоваться для привода в движение различных машин и механизмов. Таково применение сжатого газа (воздуха) в пневматических молотах, для привода пневматических инструментов в горном и строительном деле, для привода в движение механических пневматических тормозов.
2. Компрессорные машины используются для перемещения газов по трубопроводам. Обычно применение компрессорных машин, создающих небольшие давления (вентиляторы и газодувки), связано с необходимостью только перемещения газа.
3. В технологических производствах, связанных с процессами, протекающими в газовых средах, компрессоры должны создавать необходимое давление в системах и развивать подачу определенного количества газа, являющегося сырьем.

Поршневые компрессоры

Поршневые компрессоры относятся к разряду компрессоров объемного действия, в которых процесс сжатия и перемещения газа происходят в замкнутом пространстве за счет изменения его объема.

В поршневых компрессорах таким пространством является рабочий цилиндр, а органом, воздействующим на газ с целью изменения его объема, — поршень.

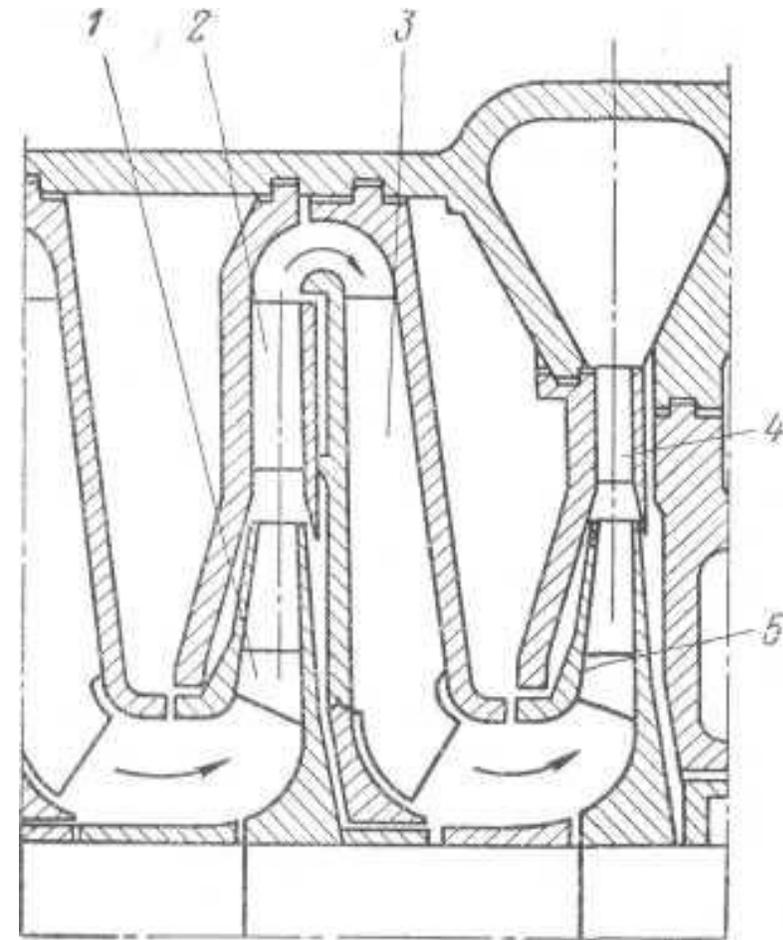


Центробежные компрессоры

Центробежные компрессоры составляют значительную часть (до 70%) компрессорных машин, занятых на предприятиях нефтехимической и газовой промышленности.

Разновидностью центробежных компрессоров являются газодувки и вентиляторы, различающиеся рабочими параметрами.

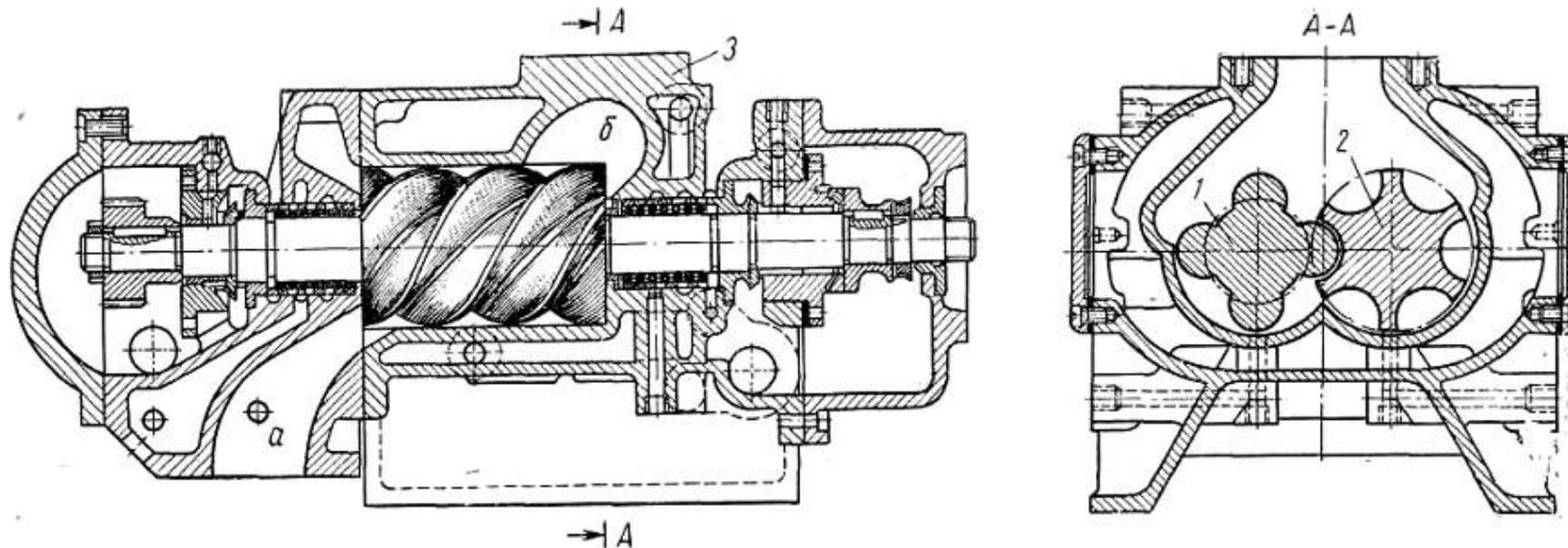
Центробежные компрессоры, являясь вообще машинами для сжатия газов, подчиняются общим закономерностям. Для них справедливы зависимости, касающиеся основных показателей их работы: развиваемого напора, производительности, потребляемой мощности и к. п. д. Однако процесс компримирования газа в центробежном компрессоре имеет свои специфические отличия.



Винтовые компрессоры

Винтовые компрессоры могут развивать производительность от 0,06 до 0,4 м³/с при конечном давлении 0,3 МН/м² (для одноступенчатого компрессора) и до 10 МН/м² (для двухступенчатого компрессора). Частота вращения ротора 50—200 об/с.

Винтовые компрессоры, так же как и двухроторные, должны быть выполнены с небольшими зазорами (0,1—0,5 мм), в связи с чем поверхности роторов и корпуса требуется тщательно обрабатывать.



Структурные элементы

Подшипники качения.

Для восприятия радиальных нагрузок, действующих на роторах, предусмотрены цилиндрические роликоподшипники.

Сдвоенные радиально-упорные шарикоподшипники предназначены для восприятия осевых нагрузок, действующих на роторы в обоих направлениях и для осевой фиксации роторов относительно корпус компрессора. Подшипники установлены по наружной обойме с радиальным зазором и не воспринимают радиальных сил.



Уплотнение.

Уплотнение маслозаполненного типа предусмотрено для предотвращения утечек газа из компрессора, установлено на выходном конце приводного вала.

Кольцо упорное и втулка находятся в контакте под действием давления масла усилий пружин, расположенных равномерно по окружности. Кольцо упорное вращается вместе с валом, втулка — неподвижна. Корпус уплотнения постоянно заполнен маслом, как во время работы, так и при стоянке.

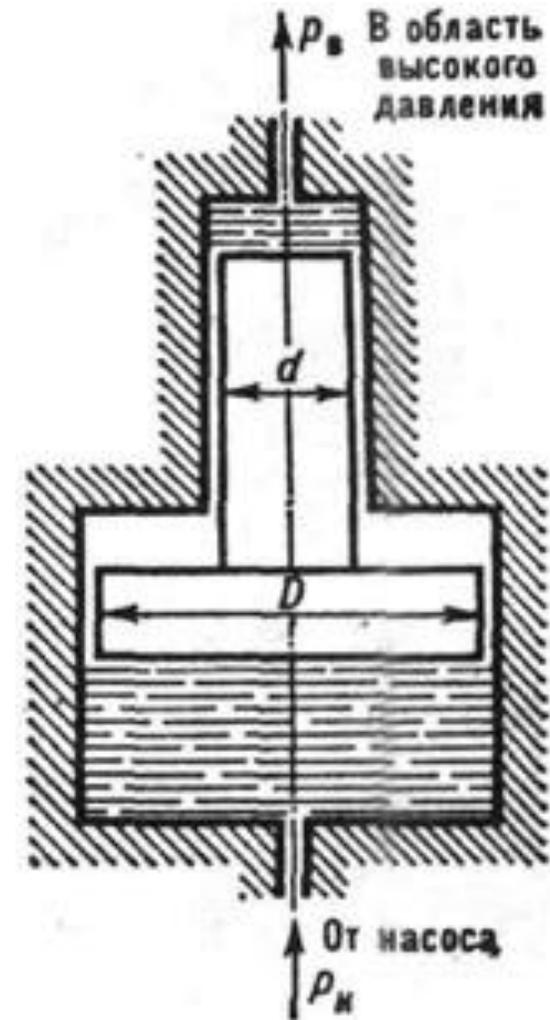


Газовое уплотнение трения. 1 – уплотняющие трущиеся кольца из карбида кремния. 2 - Корпус из нержавеющей стали. 3 – Пружины для создания преднатяжения.

Мультипликатор.

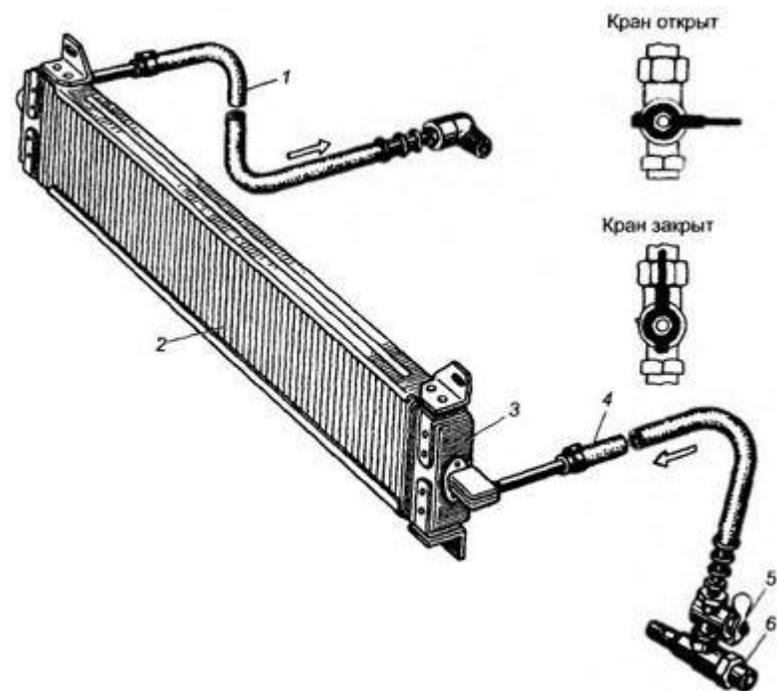
Мультипликатор предназначен для увеличения числа оборотов ведущего ротора.

Мультипликатор состоит из зубчатого колеса с валом приводным и шестерни, сидящей на конце ведущего ротора. Приводной вал устанавливается в расточках блока цилиндров. Со стороны всасывания он расположен на цилиндрическом роликоподшипнике, а со стороны нагнетания для восприятия осевых нагрузок установлен шарикоподшипник. Для подачи масла на зубчатое зацепление предусмотрен трубопровод, который крепится к внутренней стенке блока цилиндров.



Блок охлаждения масла.

Блок охлаждения масла предназначен для охлаждения масла, идущего на смазку и впрыск компрессора, и состоит из маслоохладителя и вентилятора, установленных на общей раме.



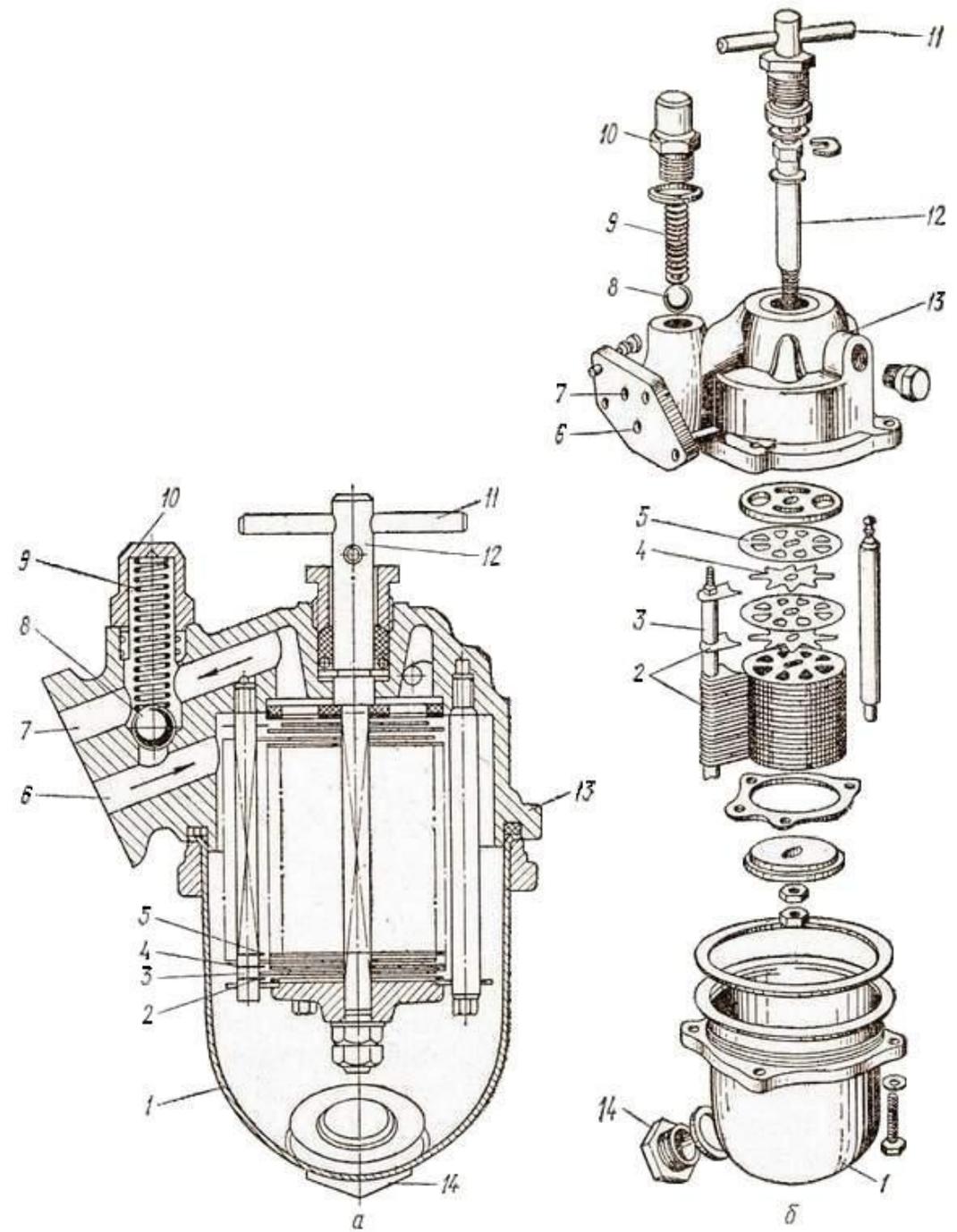
Маслоотделитель.

Маслоотделитель предназначен для отделения масла от газа на линии нагнетания компрессора. Маслоотделитель представляет собой горизонтальный сосуд, выполняющий также роль рамы-маслобака.



Фильтры масла грубой и гонкой очистки.

Фильтры масла предназначены для очистки масла от механических частиц. Фильтр грубой очистки отличается от фильтра тонкой очистки размерами ячеек фильтрующих сеток, а также размерами входных и выходных патрубков.



Вклад сотрудников БНТУ

Изобретение относится к области автотракторостроения и может быть использовано в пневматических тормозных системах автомобиля и трактора. Целью изобретения является снижение энергозатрат.

Формула изобретения. Компрессорная установка транспортного средства, содержащая всасывающий трубопровод на входе центробежного насоса, нагнетательная магистраль которого подсоединена к входу поршневого насоса, приводной вал которого кинематически связан с валом центробежного насоса, отличающаяся тем, что, с целью снижения энергозатрат, она снабжена управляемой пневмоцилиндром муфтой сцепления, соединяющей валы насосов, обратным клапаном, сообщающим всасывающий трубопровод с нагнетательной магистралью, пневмоуправляемым клапаном для избирательного сообщения нагнетательной магистрали с входом поршневого насоса, выполненного с разгрузочным устройством. или нагнетательной магистрали с всасывающим трубопроводом двигателя внутреннего сгорания, входа поршневого насоса с атмосферой, ресивером, подключенным к выходу поршневого насоса через другой обратный клапан, клапаном ручного управления и регулятором давления, сообщающим пневмомагистраль разгрузочного устройства с атмосферой или с ресивером, при этом указанная пневмомагистраль управления посредством крана ручного управления избирательно подключена к рабочей полости пневмоцилиндра или к управляющему входу пневмоуправляемого клапана.