



УДК 621.313.333.+621.31.03+621.314

СПОСОБЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА И НЕФТИ

METHODS FOR TRANSPORTING OIL AND GAS

Безнощенко Дмитрий Вячеславович

Инженер-проектировщик третьей категории
электротехнического отдела,
ЗАО НИПИ «Инжгео»
begnoshchenko-dmitry@mail.ru

Beznoshchenko Dmitry Vyacheslavovich

Design engineer of the third category
of the Electrical Engineering Department,
ZAO NIPi «Injgeo»
begnoshchenko-dmitry@mail.ru

Аннотация. Приводятся основные виды транспортировки нефти и газа.

Annotation. The main types of oil and gas transportation.

Ключевые слова: аксиальные насосы, перекачка, нефть.

Keywords: axial pumps, pumping, oil.

В настоящее время одним из основных видов транспортировки нефти и газа является трубопроводный.

По мере продвижения газа по трубопроводу он теряет энергию, преодолевая силы трения как между газом и стенкой трубы, так и между слоями газа. Поэтому через определённое расстояние необходимо сооружать компрессорные станции (КС), на которых газ дожимается.

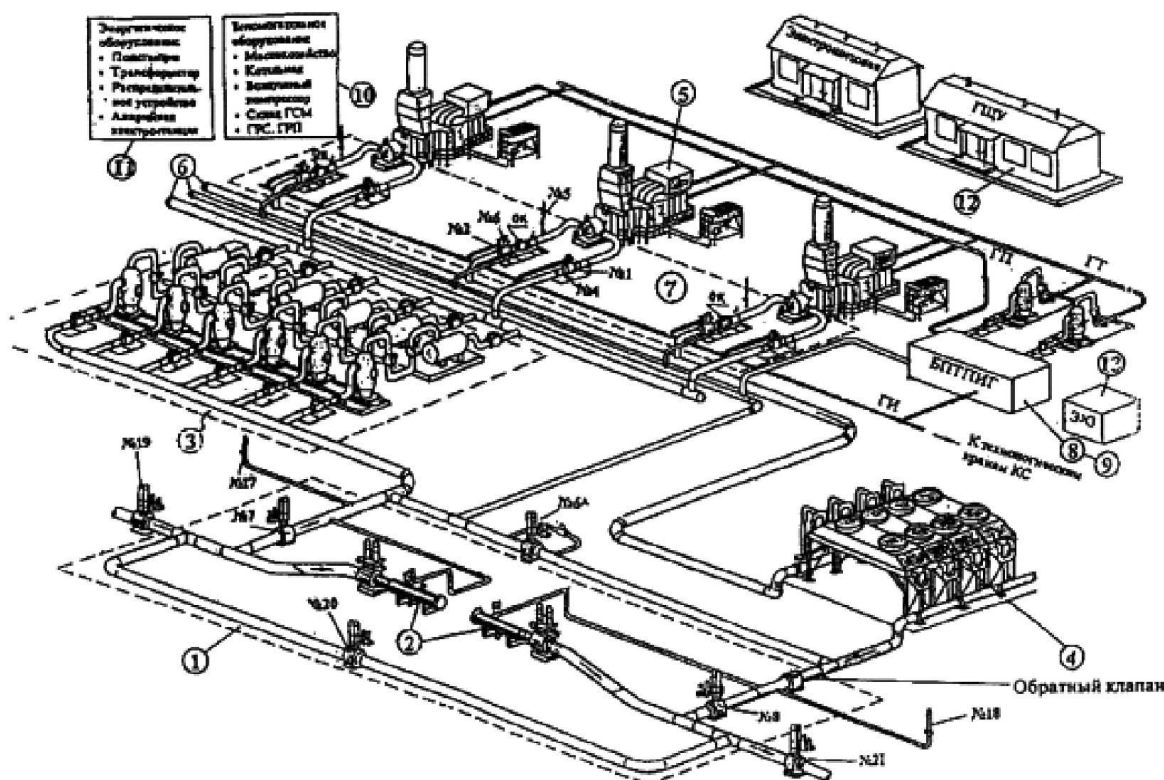


Рисунок 1 – Принципиальная схема компоновки основного оборудования компрессорной станции:

- 1 – узел подключения КС к магистральному газопроводу;
- 2 – камеры запуска и приема очистного устройства магистрального газопровода;
- 3 – установка очистки технологического газа, состоящая из пылеуловителей и фильтр-сепараторов;
- 4 – установка охлаждения технологического газа; 5 – газоперекачивающие агрегаты;
- 6 – технологические трубопроводы обвязки компрессорной станции;
- 7 – запорная арматура технологических трубопроводов обвязки агрегатов;
- 8 – установка подготовки пускового и топливного газа; 9 – установка подготовки импульсного газа;
- 10 – различное вспомогательное оборудование; 11 – энергетическое оборудование;
- 12 – главный щит управления и система телемеханики;
- 13 – оборудование электрохимической защиты трубопроводов обвязки КС



Расчеты показывают, что для прокачки = 90 млн м³/сутки, на участке трубопровода 1400 мм, = 100 км необходимо затратить мощность = 50 МВт. При увеличении производительности на 30 % от проектной, мощность необходимо увеличивать в два с лишним раза при сохранении конечного давления, что приводит к значительному потреблению электроэнергии и удорожанию себестоимости одного кубометра газа. Но на данный момент времени это самый дешёвый способ транспортировки газа и нефти.

Кроме трубопроводного транспорта используют специальные танкеры – газовозы. Это корабль, на котором газ перевозится в сжиженном состоянии при определённых термобарических условиях. Но для данной транспортировки газа необходимо протянуть газопровод до берега моря, построить на берегу сжижающий газ завод, порт для танкеров – газовозов, и сами танкеры. Данный вид транспортировки считается экономически целесообразным при отдалённости потребителя сжиженного газа более 3000 км.

В 2017 экспорт Российского газа составили 208,6 млрд куб. м.

Также есть и другие проекты транспортировки газа, например с помощью дирижаблей, или в газоидратном состоянии, но эти проекты не нашли широкого применения в силу различных причин.

Развивается и транспортировка нефти. С ростом добычи увеличивались и объёмы транспортировки нефтепродуктов, совершенствовались способы доставки. Долгое время это делалось весьма примитивно, караванным способом. Деревянные бочки и бурдюки наполнялись нефтью или керосином, грузились на повозки и таким образом доставлялись до места. Или же по воде – в дубовых, а позже стальных бочках. Такой способ транспортировки был очень дорог, стоимость нефтепродуктов была слишком высока. В итоге, первой начав производство керосина, Россия оказалась не в состоянии поставлять его по приемлемым ценам даже на внутренний рынок: керосин закупался в Америке. В 1863 году этой проблемой заинтересовался Д.И. Менделеев. В качестве выхода он предложил перевозить нефтепродукты не в бочках, а в специально оборудованных трюмах судов методом налива. Этот метод перевозки получил название «русский способ». Через десять лет, когда идея была реализована братьями Артемьевыми и полностью себя оправдала, способ, предложенный великим русским ученым, стал применяться повсеместно.

Ещё одним удобным способом транспортировки нефтепродуктов стал железнодорожный транспорт. География железнодорожных нефтеперевозок от мест добычи на нефтеперерабатывающие заводы, в хранилища или потребителям, привязана к так называемых нефтегазовым бассейнам. Общемировой объём железнодорожных нефтеперевозок возрастает каждый год на 3–4 %, а в России этот показатель достигает 6 %. Тем самым растёт и потребление электроэнергии.

Несмотря на удобство железнодорожного способа перевозки нефтепродуктов на большие расстояния, нефтепродукты – такие как бензин, ДТ, или сжиженный газ – на небольшие расстояния до места реализации оптимально доставлять автоцистернами. Перевозка топлива таким способом заметно повышает его потребительскую стоимость. Рентабельность автоперевозок ограничивается расстоянием в 300–400 км, что определяет их локальный характер – от нефтебазы до заправочной станции и обратно. У каждого вида транспортировки имеются свои плюсы и минусы. Наиболее быстрый воздушный способ очень дорог, требует особых мер безопасности, потому этим способом доставки пользуются редко – в случаях экстренной необходимости или невозможности доставить ГСМ иным путем. Например, в военных целях или в случаях фактической недоступности местности для иных, кроме воздушного, видов транспорта.

Большинство нефтепромыслов находится далеко от мест переработки или сбыта нефти, поэтому быстрая и экономичная доставка «черного золота» жизненно важна для процветания отрасли.

Самым экономически выгодным и экологически безопасным способом транспортировки нефти являются нефтепроводы. Нефтепроводы оснащены оборудованием для обезвоживания и дегазации нефти, оборудованием для подогрева вязких сортов нефти. Для перекачки нефти с учетом утилизации тепла с одновременным подогревом нефти для уменьшения ее вязкости и увеличения за счет этого скорости перекачки целесообразно использовать аксиальные центробежные насосы [1–7].

Для поддержания необходимого давления устанавливают специальные перекачивающие станции (НПС). Нефть в них движется со скоростью до 3 м/сек. под воздействием разницы в давлении, создаваемой насосными станциями. В начале магистрали – головные, затем через каждые 100–150 км – промежуточные. Протяженность магистральных трубопроводов России составляет 217 тыс. км, в т.ч. 151 тыс. км газопроводных магистралей, 46,7 тыс. км – нефтепроводных, 19,3 тыс. км – нефтепродуктопроводных. В состав сооружений трубопроводного транспорта входят 487 перекачивающих станций на нефте- и нефтепродуктопроводах, резервуарные парки вместимостью 17,4 млн м³, а также 247 компрессорных станций, 4053 газоперекачивающих агрегата и 3300 газораспределительных станций. Их устанавливают с интервалом в 70–150 километров в зависимости от рельефа трассы. На расстоянии в 10–30 километров в трубопроводах размещают задвижки, позволяющие перекрыть отдельные участки при аварии.

**Литература:**

1. Пат. RUS № 2098667. Насос для перекачки нефтепродуктов / Гайтов Б.Х., Копелевич Л.Е., Письменный В.Я. – 16.05.1995.
2. Пат. RUS № 2284426. Аксиальный центробежный двигатель-насос / Гайтов Б.Х., Кашин Я.М., Рябухин М.И., Гайтова Т.Б. – 20.04.2005.
3. Пат. RUS № 23343318. Аксиальный центробежный двигатель-насос / Гайтов Б.Х., Кашин Я.М., Рябухин М.И., Гайтова Т.Б., Кашин В.Я. – 31.04.2007.
4. Пат. RUS № 67769. Аксиальный безваловый двигатель-насос / Гайтов Б.Х., Кашин Я.М., Рябухин М.И., Гайтова Т.Б. – 10.07.2007.
5. Пат. RUS № 2340974. Аксиальный двигатель-насос / Гайтов Б.Х., Кашин Я.М., Рябухин М.И., Гайтова Т.Б., Кашин А.Я. – 26.10.2007.
6. Кашин Я.М., Самородов А.В. Перспективные конструкции аксиальных насосов для нефтеперерабатывающей промышленности : сб. тезисов докл. / Межд. научн.-практ. конф. «Повышение эффективности разработки нефтяных и газовых месторождений на поздней стадии». – Краснодар, Издательский Дом – Юг, 2017. – С. 69.
7. Кашин Я.М., Киселев С.П., Караджаев А. Аксиальные насосы для перекачки нефти и нефтепродуктов : сб. материалов / I Межд. научн.-практ. конф. «Булатовские чтения». – Краснодар, Издательский Дом – Юг, 217. – Т. 5 Электрооборудование в нефтегазовой отрасли. – С 76–78.

References:

1. Pat. RUS No. 2098667. The pump for transfer Oil products / Gaytov B.H., Kopelevich L.E., Pis'mennyi V.Ya. – 5/16/1995.
2. Pat. RUS No. 2284426. The axial centrifugal engine pump / Gaytov B.H., Kashin Ya.M., Ryabukhin M.I., Gaytova T.B. – 4/20/2005.
3. Pat. RUS No. 23343318. Axial centrifugal engine pump / Gaytov B.H., Kashin Ya.M., Ryabukhin M.I., Gaytova T.B., Kashin V.Ya. – 4/31/2007.
4. Pat. RUS No. 67769. The axial bezvalovy engine pump / Gaytov B.H., Kashin Ya.M., Ryabukhin M.I., Gaytova T.B. – 7/10/2007.
5. Pat. RUS No. 2340974. Axial engine pump / Gaytov B.H., Kashin Ya.M., Ryabukhin M.I., Gaytova T.B., Kashin A.Ya. – 10/26/2007.
6. Kashin Ya.M., Samorodov A.V. Perspective designs of axial pumps for oil-processing industry : col. theses report / International scientific and practical conference «Increase in efficiency of development of oil and gas fields at a late stage». – Krasnodar, Izdatelsky Dom – Yug, 2017. – P. 69.
7. Kashin Ya.M., Kiselyov S.P., Karadzhayev A. Axial pumps for pumping of oil and oil products : col. materials / I International scientific and practical conference «Bulatovsky readings». – Krasnodar, Izdatelsky Dom – Yug, 217. – Т. 5 Electric equipment in oil and gas branch. – P. 76–78.