

# **Тема 1.6. Транспорт углеводородов. Вводное занятие.**

**Технологические особенности транспорта нефти, нефтепродуктов и газа.**

**Современное состояние транспортных систем нефти и нефтепродуктов.**

В современных условиях нефть и нефтепродукты являются массовыми грузами, в связи с чем вся система транспорта призвана обеспечивать бесперебойную доставку их на нефтеперерабатывающие нефтехимические заводы и с заводов или с месторождений до потребителей в минимальные сроки, наиболее дешевым способом, без порчи их в пути и с наименьшими потерями.

# . Современные способы транспортирования нефти, нефтепродуктов и газа

В настоящее время для транспортирования энергоносителей используют железнодорожный, водный, автомобильный и трубопроводный транспорт.

# Железнодорожный транспорт



Транспортирование энергоносителей по железной дороге производится в специальных цистернах или в крытых вагонах в таре.

- Различают следующие виды цистерн.
- **Цистерны специального назначения** в основном предназначены для перевозки высоковязких и высокопарафинистых нефтей и нефтепродуктов. **Цистерны с паровой рубашкой** отличаются от обычных тем, что нижняя часть у них снабжена системой парового подогрева с площадью поверхности нагрева около  $40 \text{ м}^2$ .
- **Цистерны-термосы** предназначены для перевозки подогретых высоковязких нефтепродуктов; они покрыты тепловой изоляцией, а внутри котла у них установлен стационарный трубчатый подогреватель с поверхностью нагрева  $34 \text{ м}^2$ . **Цистерны для сжиженных газов** рассчитаны на повышенное давление (для пропана - 2 МПа, для бутана - 8 МПа).

● Достоинствами железнодорожного транспорта являются:

- возможность круглогодичного осуществления перевозок;
- в одном составе (маршруте) могут одновременно перевозиться различные грузы;
- нефть и нефтепродукты могут быть доставлены в любой пункт страны, имеющий железнодорожное сообщение;
- скорость доставки грузов по железной дороге примерно в 2 раза выше, чем речным транспортом.





● К недостаткам железнодорожного транспорта относятся:

- высокая стоимость прокладки железных дорог;
- увеличение загрузки существующих железных дорог и как следствие - возможные перебои в перевозке других массовых грузов;
- холостой пробег цистерн от потребителей нефтегрузов к их производителям.

# Водный транспорт

Широкое применение водного транспорта в нашей стране predetermined тем, что по протяженности водных путей Россия занимает первое место в мире.



- Для перевозки нефтегрузов используются сухогрузные и наливные суда.

**Сухогрузными судами** груз перевозится непосредственно на палубе (в основном, в бочках).

- **Нефтеналивные суда** перевозят нефть и нефтепродукты в трюмах, а также в танках (баках), размещенных на палубе.

- Различают следующие типы нефтеналивных судов:
  - танкеры морские и речные;
  - баржи морские (лихтеры) и речные.

**Танкер** - это самоходное судно, корпус которого системой продольных и поперечных переборок разделен на отсеки. Различают носовой (форпик), кормовой (ахтерпик) и грузовые отсеки (танки). Для предотвращения попадания паров нефти и нефтепродуктов в хозяйственные и машинное отделения грузовые танки отделены от носового и кормового отсеков специальными глухими отсеками (коффердамами). Для сбора продуктов испарения нефтегрузов и регулирования давления в танках на палубе танкера устроена специальная газоотводная система с дыхательными клапанами.

Все грузовые танки соединены между собой трубопроводами, проходящими от насосного отделения по днищу танка. Кроме того, они оборудуются подогревателями, установками для вентиляции и пропаривания танков, средствами пожаротушения и др.



- Достоинствами водного транспорта являются:
- относительная дешевизна перевозок;
- неограниченная пропускная способность водных путей (особенно морских);
- возможность завоза нефтепродуктов в отдаленные районы страны, не связанные железной дорогой с НПЗ.





(с) Из музея "ММП"

## ● К недостаткам водного транспорта относятся:

- сезонность перевозок по речным и частично морским путям, что вызывает необходимость создавать большие запасы нефтегрузов;
- медленное продвижение грузов (особенно вверх по течению рек);

# Загрузка танкера порту



# Автомобильный транспорт

Автотранспортом можно перевозить все типы углеводородных жидкостей.

- В нашей стране его применяют для транспортирования нефтепродуктов и сжиженных углеводородных газов.



- Автомобильный транспорт используется для завоза нефтегрузов потребителям, удаленным на небольшое расстояние от источников снабжения (наливных пунктов, складов и баз). Например, автотранспортом отгружаются нефтепродукты с нефтебаз в автохозяйства, на автозаправочные станции и сельские склады горючего.
- Автоперевозки нефтегрузов осуществляются в таре (нефтепродукты - в бочках, канистрах, бидонах; сжиженные углеводородные газы - в баллонах), а также в автомобильных цистернах.



30  
1267

B006HH 159



Автомобильные цистерны классифицируют:  
по типу базового шасси:  
автомобили-цистерны,  
полуприцепы-цистерны,  
прицепы-цистерны;  
по виду  
транспортируемого  
продукта: для топлив, для  
масел, для мазутов, для  
битумов, для сжиженных  
газов;  
по вместимости: малой  
(до 2 т); средней (2...5 т);  
большой (5...15 т); особо  
большой (более 15 т).





- Достоинствами автомобильного транспорта нефтегрузов являются:
  - большая маневренность;
  - быстрота доставки;
  - возможность завоза грузов в пункты, значительно удаленные от водных путей или железной дороги;
  - всесезонность.

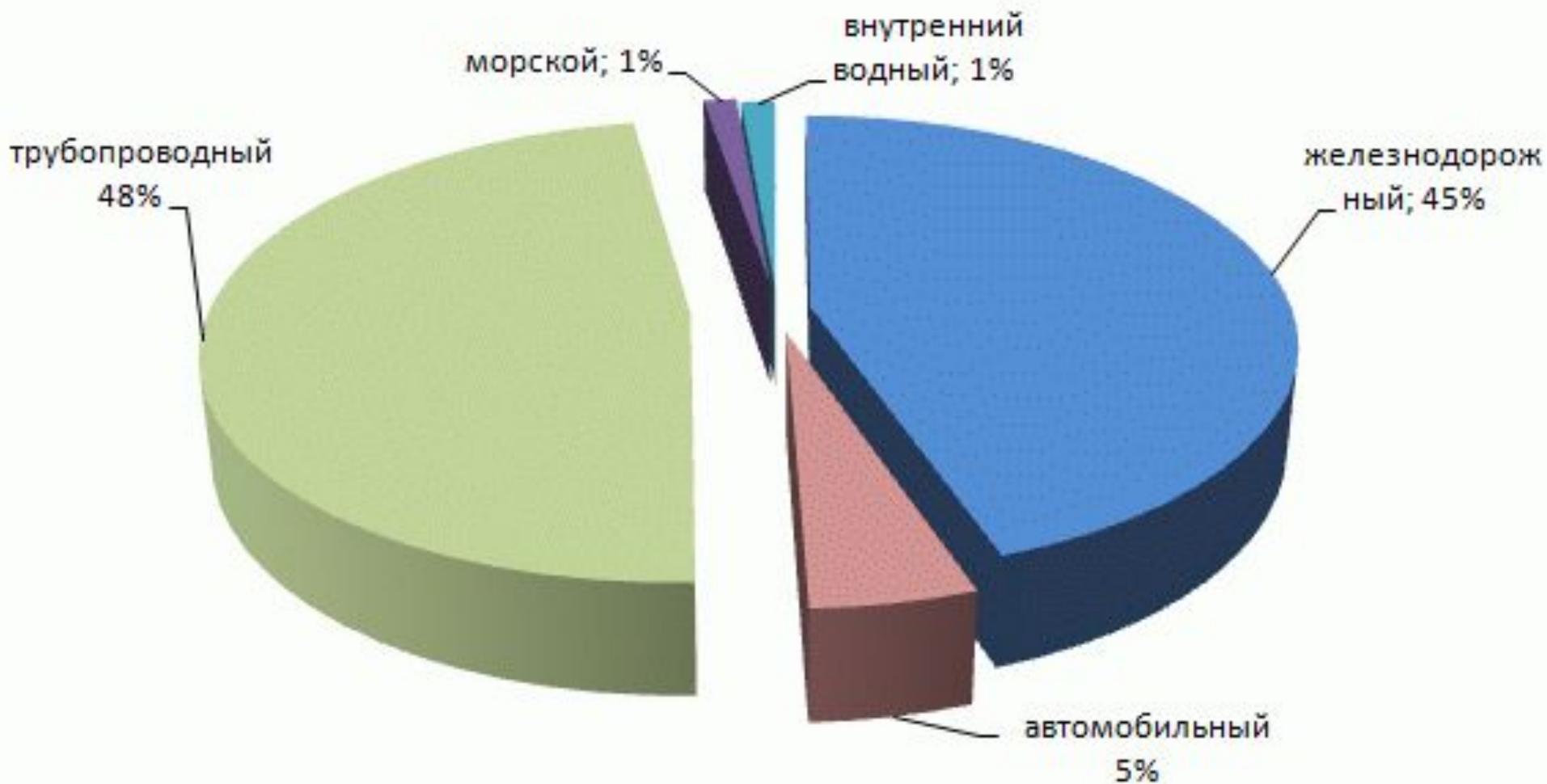
- К недостаткам относятся:
- ограниченная вместимость цистерн;
- относительно высокая стоимость перевозок;
- наличие порожних обратных пробегов автоцистерн;
- значительный расход топлива на собственные нужды.



# ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ



## Структура грузооборота по видам транспорта в 2012 г, %



# Грузооборот России по видам транспорта в январе-апреле 2014 года (млрд. т-км)



# ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

В зависимости от вида транспортируемого продукта различают следующие типы узкоспециализированных трубопроводных систем:

- нефтепроводы,
- нефтепродуктопроводы,
- газопроводы и трубопроводы для транспортирования нетрадиционных грузов.



- Независимо от того, что транспортируется по трубам, все узкоспециализированные системы состоят из одних и тех же элементов:
- подводящих трубопроводов;
- головной и промежуточных перекачивающих станций;
- линейных сооружений;
- конечного пункта.

## ● Основными достоинствами трубопроводного транспорта являются:

- возможность прокладки трубопровода в любом направлении и на любое расстояние - это кратчайший путь между начальным и конечным пунктами;
- бесперебойность работы и соответственно гарантированное снабжение потребителей, независимо от погоды, времени года и суток;
- наибольшая степень автоматизации;
- высокая надежность и простота в эксплуатации;
- разгрузка традиционных видов транспорта.

- **К недостаткам трубопроводного транспорта относятся:**
- большие первоначальные затраты на сооружение магистрального трубопровода, что делает целесообразным применение трубопроводов только при больших, стабильных грузопотоках;
- определенные ограничения на количество сортов (типов, марок) энергоносителей, транспортируемых по одному трубопроводу;
- «жесткость» трассы трубопровода, вследствие чего для организации снабжения энергоносителями новых потребителей нужны дополнительные капиталовложения

# ● Возможных схем доставки нефти на НПЗ всего пять:

- ❖ использование только магистральных нефтепроводов;
- ❖ использование только водного транспорта;
- ❖ использование только железнодорожного транспорта;
- ❖ сочетание трубопроводного транспорта нефти с водным, либо железнодорожным;
- ❖ сочетание водного и железнодорожного транспорта друг с другом.

# Современное состояние системы нефтепроводного транспорта России

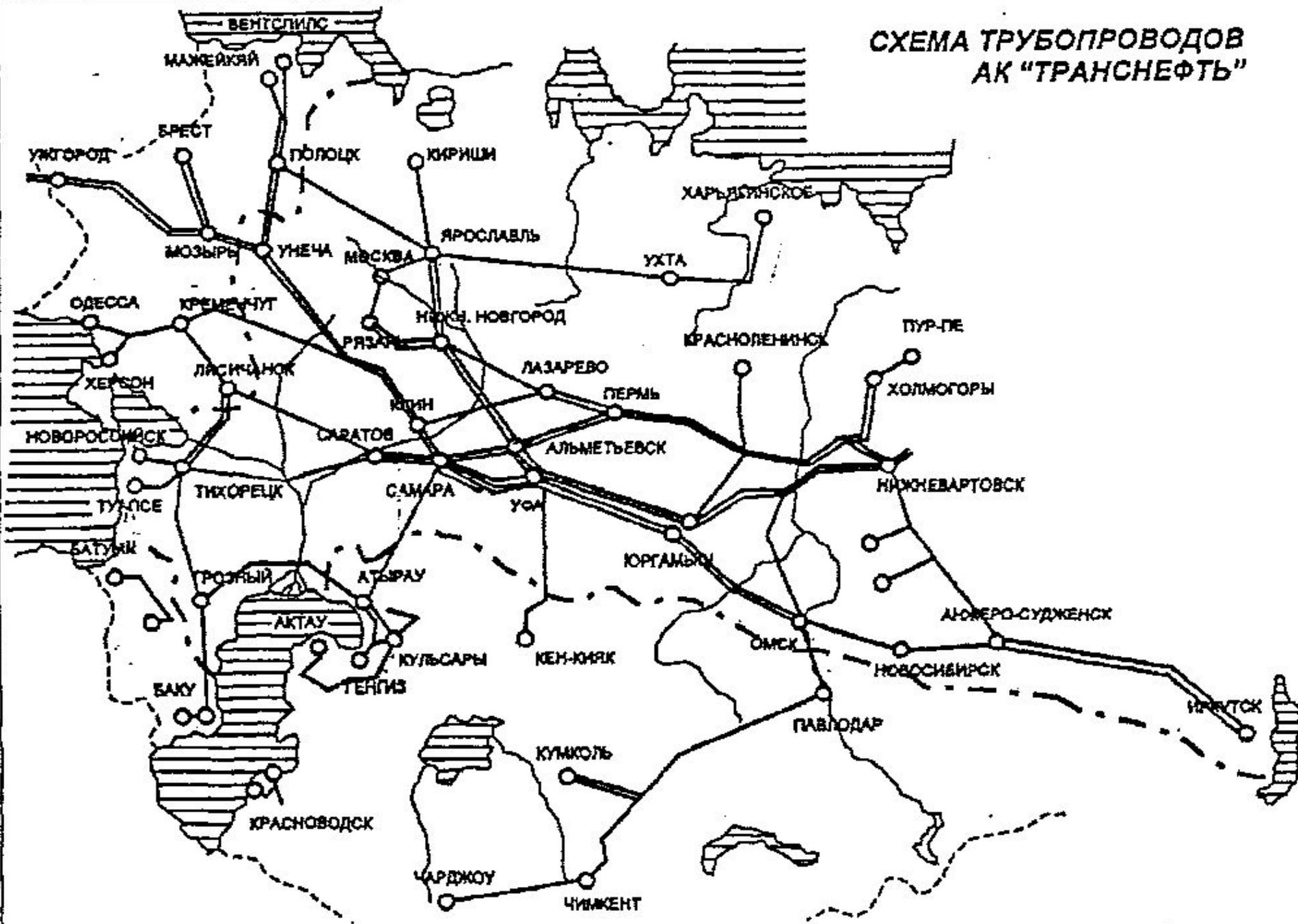
- Сложилось, с одной стороны, в ходе ее постепенного развития на протяжении последних 50 лет, а с другой, в результате разделения единой системы нефтеснабжения на национальные подсистемы при распаде СССР.

- Первоначальный, достаточно длительный период, когда нефтепереработка была сосредоточена в районах добычи нефти, закончился в начале 60-х годов. Его итогами были, как правило, локальные сети нефтеснабжения Волго-Уральского региона, сформированные нефтепроводами диаметром до 500 мм и небольшой протяженности, а также первый экспортный нефтепровод «Дружба - I».



● С момента открытия и начала разработки нефтяных месторождений Западной Сибири основной концепцией стало размещение нефтепереработки в местах массового потребления нефтепродуктов, отдаленных от мест добычи на тысячи километров. Такая стратегия потребовала сооружения сверхдальних нефтепроводов диаметром 1020...1220 мм, которые в основном определяют нынешний облик нефтепроводного транспорта России и стран СНГ.

# СХЕМА ТРУБОПРОВОДОВ АК "ТРАНСНЕФТЬ"



- Современная сеть нефтепроводов России, по которым нефть различных месторождений поступает на отечественные НПЗ и на экспорт, составлена из трубопроводов следующих направлений (рис.схему):
- **северо-западного направления** (Альметьевск-Горький-Рязань-Москва; Горький-Ярославль-Кириши);
- **«Дружба»** (Куйбышев-Унеча- Мозырь-Брест; Мозырь-Броды-Ужгород; Унеча-Полоцк-Венспилс);
- **западного направления** (Усть-Балык-Курган-Уфа-Альметьевск; Нижневартовск-Курган-Куйбышев; Сургут-Горький-Полоцк);
- **восточного направления** (Александровское-Анжеро-Судженск-Красноярск- Иркутск);
- **южного направления** (Усть-Балык-Омск-Павлодар);
- **юго-западного направления** (Куйбышев-Лисичанск-Кременчуг-Херсон; Куйбышев-Тихорецк-Новороссийск; Тихорещц-Туапсе).



Транснефть

## Образование АК «Транснефть»

- Акционерная компания «Транснефть», образовалась по Указу Президента РФ от 17.11.92 № 1403 и Постановлению Совета Министров РФ от 14.08.93 № 810
- Совет директоров компании назначается Правительством РФ в составе: президент АК «Транснефть», три представителя государства (от Минтопэнерго, Госкомимущества и Госкомитета по антимонопольной политике) и три генеральных директора крупнейших предприятий нефтепроводного транспорта.

- Функциями АК «Транснефть» являются: централизованное управление поставками, учет ресурсов нефти, ведение перекачки нефти по транзитным нефтепроводам, управление нештатными ситуациями, контроль технологической дисциплины и управление централизованными средствами.



**Транснефть**



# Состав АК «Транснефть»

В состав Компании входит 10 нефтепроводных предприятий:

- Верхне-Волжские МНП (г. Новгород)
- Дружба (г. Брянск)
- МНП Центральной Сибири (г. Томск)
- Приволжские МНП (г. Самара)
- Северные МНП (г. Ухта)
- Северо-Западные МНП (г. Бугульма) Сибнефтепровод (г. Тюмень)
- Транссибирские МНП (г. Омск)
- Уралсибнефтепровод (г. Уфа)
- Черноморские МНП (г. Новороссийск),
- институт по проектированию магистральных трубопроводов Гипротрубопровод, Центр технической диагностики, а также предприятия Подводтрубопроводстрой, Стройнефть и Связьнефть.

- АК «Транснефть» эксплуатирует 46,7 тыс. км магистральных нефтепроводов диаметром от 400 до 1220 мм, 393 нефтеперекачивающие станции, 867 резервуаров общей емкостью 12,7 млн. м<sup>3</sup>. Магистральные трубопроводы диаметром 800...1220 мм составляют более половины протяженности трубопроводов системы и обеспечивают транспорт 97 % добываемой в России нефти. Средний диаметр нефтепроводов АК «Транснефть» составляет свыше 800 мм; средняя дальность перекачки равна 2300 км; 20 % действующих нефтепроводов базируется на месторождениях нефти в Западной Сибири.

В состав нефтепроводных предприятий входят

- 190 аварийно-восстановительных пунктов,
- 71 ремонтно-восстановительная колонна для выполнения капитального ремонта линейной части,
- 9 центральных (региональных) баз производственного обслуживания и ремонта
- 38 баз производственного обслуживания

## Перспективы развития нефтепроводного транспорта России связаны с осуществлением проектов

- транзита нефтей Тенгизского месторождения (Казахстан) к Черному морю,
- экспорта нефтей Республики Коми и Архангельской области через новый терминал на Финском заливе Балтийского моря, а также
- экспортом нефтей Восточной и Западной Сибири в Китай и другие страны Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР).