

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого
президента России Б. Н. Ельцина»

Институт новых материалов и технологий
Кафедра «Истории и социальной технологии»

Реферат по курсу «История по отраслям» на тему:

**РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ДЕЛА НА ТРАНСПОРТЕ:
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ, АВТОМОБИЛЬНОМ, МОРСКОМ, РЕЧНОМ,
ТРУБОПРОВОДНОМ**

Выполнил: аспирант
гр. НМТА-182004
Смоленцев А. С.

Проверил: д.и.н.,
профессор
Запарий В. В.

Екатеринбург

2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СПОСОБОВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ОТ АНТИЧНОГО ДО НОВЕЙШЕГО ВРЕМЕНИ.....	7
1.1 Способы передвижения в античное и первобытное время.....	7
1.2 История развития железнодорожного транспорта	10
1.3 История появления и развития автомобильного транспорта	15
1.4 Зарождение и развитие морского и речного транспорта	18
1.5 Появление и интенсивное развитие трубопроводного транспорта	26
ВЫВОДЫ.....	31
ГЛАВА 2. РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА	33
2.1 Перспективные направления развития железнодорожного транспорта ...	33
2.2 Перспективы развития морского и речного транспорта.....	36
2.3 Тенденции развития автомобильного транспорта.....	37
2.4 Перспективы дальнейшего развития трубопроводного транспорта.....	38
ВЫВОДЫ.....	42
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	44

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Возникновение транспорта относится к древнейшим временам. В условиях первобытного хозяйства, когда появляются лишь зачатки общественного разделения труда, нужда в транспорте невелика. Средства транспорта примитивны – протоптанные тропы, вьючный транспорт, лодки-однодревки (в безлесных районах – тростниковые челны). Для перемещения тяжелых каменных плит в Египте (около 20 тыс. лет до н. э.) использовались деревянные катки, склизы, рычаги и блоки с канатами. Основным видом сухопутного транспорта являлись носилки и волокуши, представляющие шест с привязанным к нему грузом, один конец которого волочился по земле.

Коренным образом изменить способ передвижения по суше стало возможным благодаря изобретению колеса и повозки с колесами (4 тысячелетия до н. э. в Мохенджо-Даро, Индия). Оно сопровождалось постепенным изобретением многочисленных технических приспособлений и открытием новых путей использования вращательного движения.

С давних времён люди использовали реки и моря для передвижения. Гребные и парусные суда за тысячи лет до н. э. использовались в Месопотамии, Древнем Египте, Древнем Китае. Позднее стали использовать тягу при помощи шедших по берегу лошадей или людей (бурлаков). Также были суда, приводящиеся в движение лошадьми, которые находились на самом судне.

В эпоху рабовладельческого хозяйства, построенного на эксплуатации труда рабов, транспорт делает шаг вперед в своем развитии. Рабовладельческие государства вели многочисленные войны за покорение других стран, получение с них дани, захват рабов. Военные потребности и нужды управления требовали развитие транспорта.

В период рабовладельческого строя строительство дорог принимает большие размеры. Для преодоления естественных преград строили мосты через пропасти и реки. Первоначально люди передвигались по дорогам

пешком, но, приручив животных, они стали использовать их для перевозки грузов, а позднее и для верховой езды.

В Китае, Персии, Римской империи было построено большое количество мощных дорог для военных целей. Сеть римских военных дорог насчитывала десятки тысяч километров, остатки их сохранились и до настоящего времени. Постепенно росли обмен, торговля рабами, хлебом, тканями, пряностями.

Долгое время самыми распространенными видами транспорта оставался морской и вьючный. В Средневековье именно при помощи морского транспорта Европа налаживала свои связи с Востоком, Индией, Америкой. Резкий «подъём» водного транспорта произошел после появления каналов и расширения их сети.

В качестве движителя судна вплоть до конца XIX в. использовался парус. С появлением на судах паровых машин паруса постепенно теряют свое значение.

В начале XIX в. с появлением паровой машины начинает развиваться железнодорожный транспорт, а также «выходят на свет» первые паровые повозки Кюньо (прародители автомобильного транспорта). Также происходит переход с парусной оснастки судна на паровые двигатели. Стоит отметить, более интенсивное развитие получило паровое судоходство. Это было связано в первую очередь с меньшими капиталовложениями, так как вся инфраструктура, созданная для парусных судов, почти не требовала изменения.

Отдельно стоит отметить непрерывные виды транспорта, в частности трубопроводный транспорт. Впервые он появился в глубокой древности (примерно 7000 лет назад), в частности в Древнем Египте использовались гончарные, деревянные и даже металлические (медные и свинцовые) трубы для водоснабжения. По трубам вода текла под сильным давлением из резервуаров или водохранилищ, возвышавшихся над данной местностью. В

XIX в. в США был построен первый нефтепровод, и с этого времени строительство трубопроводов идет интенсивными темпами.

Помимо транспортировки топлива, в конце XIX – начале XX в. в США и Японии зарождаются идеи использовать трубопроводный транспорт для транспортировки пассажиров. Впоследствии для обозначения подобного вида транспорта используют термины «метро» (*metro*) или «подземка» (*underground*), известные и по сей день.

Все эти постройки и изобретения были невозможны без инженеров. Однако безвестные изобретатели в древнее время не называли себя инженерами. Впервые инженерами стали называть группу людей, имеющих определенную квалификацию и находящихся на службе при армии с целью обеспечения различных технических работ, в Древнем Риме. В функции инженеров того времени входило строительство мостов, каналов, резервуаров, акведуков, дорог, туннелей, гаваней. Они конструировали большие дренажные системы, фортификационные сооружения, руководили созданием и эксплуатацией военных машин.

Труд инженеров уже тогда, несмотря на низкую степень разделения труда, должен был быть отнесен к преимущественно умственному: инженеры не строили сами, а руководили постройкой, проектировали сооружения. Вместе с тем их труд был далек от труда ученых, он практически не основывался на теоретических знаниях, а был продуктом интуиции и опыта. Инженеры этого периода занимали промежуточное положение между учеными и ремесленниками. Их главной миссией было использование известных приемов постройки и создания техники, а также технологический контроль процесса производства.

Преиндустриальная эпоха VI–XVIII вв. характеризуется зарождением технического знания (технических наук) и его использование в инженерной деятельности.

В XIX–середина XX в. инженерная деятельность основывается на базе фундаментальных научных теорий (индустриальная эпоха). Со второй

половины XX в. до настоящего времени инженерная деятельность базируется на комплексном и системном подходе к решению стоящих задач (постиндустриальная эпоха).

Исходя из вышесказанного, в данной работе предпринимается попытка совершить исторический экскурс развития железнодорожного, автомобильного, морского, речного и трубопроводного транспорта. Описаны основные этапы развития каждого из видов транспорта; представлены изобретатели и инженеры, которые сделали наибольший вклад в развитие той или иной отрасли. Рассмотрены основные наиболее перспективные направления развития инновационного транспорта, которые активно разрабатываются и внедряются в настоящее время.

Достаточно большое число исследовательских работ акад. В. А. Кириллина, д.и.н. В. С. Виргинского и других известных ученых посвящено истории развития мировой и отечественной техники и связанных с ней отраслей науки с древнейших времен до конца 20 в. Однако хронологическое развитие транспорта представлено в небольшом количестве работ и требует обновления в связи с разработкой новых видов инновационного транспорта.

Объектом исследования в данной работе является транспорт, в частности развитие способов передвижения.

Целью данной работы является обобщение и анализ хронологии развития основных видов транспорта, начиная с античного времени до нашего времени.

Задачи исследования. Исходя из тематики исследования, в данной работе требуется решение следующих задач:

–проанализировать и оценить степень проработанности данной проблемы;

–исследовать технический прогресс в развитии железнодорожного, автомобильного, морского, речного и трубопроводного транспорта;

–изучить наиболее перспективные виды инновационного транспорта, которые разрабатываются в настоящее время.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СПОСОБОВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ОТ АНТИЧНОГО ДО НОВЕЙШЕГО ВРЕМЕНИ

1.1 Способы передвижения в античное и первобытное время

У всех народов во все времена транспорт играл ведущую роль в их развитии. Существование любого государства немислимо без мощного, хорошо развитого транспортного комплекса. Под воздействием развивающейся экономики и все усложняющихся хозяйственных связей между субъектами производства, роста численности населения и его подвижности транспорт как отрасль хозяйства страны должен непрерывно расти и развиваться.

Еще в первобытный период стало понятно, что легче всего передвигаться по воде. На тяжелых, неуклюжих плотах, сделанных из случайно упавших в воду стволов деревьев, было легко спускаться вниз по реке. На легких плотах, отталкиваясь шестом, можно было двигаться и против течения. Много позднее люди научились выжигать, а затем и выдалбливать стволы деревьев и делать из них простейшие лодки [7].

Для передвижения по воде стали изготавливаться в лесистых районах лодки-однодревки, а в безлесных – тростниковые челны. Деревянные лодки делались из цельных стволов деревьев, которые сначала отпиливались, выжигались изнутри и выдалбливались, а затем отесывались снаружи с помощью каменных инструментов [5].

Основным видом сухопутного транспорта являлись носилки и волокуши, представляющие шест с привязанным к нему грузом, один конец которого волочился по земле. Позднее стали использовать два шеста, соединенных шкурой, наподобие современных носилок, у которых два свободных конца опирались на землю. Широкое применение волокуш потребовало расчистки звериных троп, которые стали использоваться для устройства первых примитивных дорог-волоков [5].

К первоначальным средствам транспортировки в каменном веке, служившим для перемещения огромных каменных плит, относятся деревянные катки, способствовавшие уменьшению трения [6], склизы, рычаги и блоки с канатами. Они, в частности, использовались на исходе палеолита при строительстве пирамид в Египте (около 20 тыс. лет до н. э.) для перемещения тяжелых каменных блоков (весом до 7,5 т) [5].

Уже в древнейшие времена при сооружении дорог вынуждены были устраивать мосты через пропасти и реки. В период рабовладельческого строя строительство дорог принимает большие размеры. Вначале по этим дорогам люди двигались пешком, но, приручив животных, они стали их использовать для перевозки и тяжестей, а несколько позже и для верховой езды [7].

Крупнейшим достижением явилось создание повозки с колесами [6, 7], которая впервые стала применяться с 4 тысячелетия до н. э. в Мохенджо-Даро (Индия). Следует отметить, что открытие вращательного движения произошло у различных народов в разное время. Оно сопровождалось постепенным изобретением многочисленных технических приспособлений и открытием новых путей использования вращательного движения (катки, скаты и т. п.). Но только изобретение колеса позволило коренным образом изменить способы передвижения по суше [7].

Закон прогрессивной конструктивной эволюции проиллюстрирован на примере развития транспортного колеса [12].

Таблица 1.

Описание и анализ конструктивной эволюции
транспортного колеса [12]

Главный дефект предшествующего поколения	Улучшаемые показатели	Конструктивные изменения	Закономерность перехода
Транспортировка грузов на волокушах и санях требовала больших усилий	Затраты энергии. Коэффициент трения	Круглые катки; 4–6 тыс. до н. э.	Замена трения скольжения трением качения

Окончание таблицы 1

Главный дефект предшествующего поколения	Улучшаемые показатели	Конструктивные изменения	Закономерность перехода
Необходимость постоянного переноса катков	Скорость движения. Трудоемкость	Упоры у полозьев, которые не дают выкатиться каткам; 4 тыс. до н. э.	Понижение степени свободы между элементами
Возросли затраты энергии из-за трения между катком и полозьями	Затраты энергии	Каток преобразовался в скат; 4 тыс. до н. э.	Разделение на несколько элементов
Высокие затраты энергии из-за трения между осью и полозьями	Коэффициент трения	Смазка (деготь и др.); 6–3 тыс. до н. э.	Использование смазки
При повторях проскальзывание колеса, усилия в оси	Затраты энергии. Надежность	Колесо отделено от оси; 3 тыс. до н. э.	Повышение степени свободы
Высокие затраты энергии на перемещение тяжелых колес	Вес колеса	Колесо из трех элементов: обод, ступица, спицы (или тонкий диск); 2 тыс. до н. э.	Разделение на несколько элементов
Высокие затраты энергии на перемещение тяжелых колес	Вес колеса	Колесо из трех элементов: обод, ступица, спицы (или тонкий диск); 2 тыс. до н. э.	Разделение на несколько элементов
Колеса малого диаметра (равного стволу дерева)	Затраты энергии	Сборная конструкция: спицы, втулка, обод (сборный); 2 тыс. до н. э.	Разделение на простые детали
Износ обода	Долговечность обода	Металлический обруч; 1 тыс. до н. э.	Использование износостойких материалов
Износ оси	Долговечность оси	Металлическая ось; 1 тыс. до н. э.	Использование высокопрочных материалов
Затраты энергии на перемещение	Затраты энергии	Подшипники качения между осью и втулкой XX в.	Замена трения скольжения трением качения
Шум и тряска	Уровень шума	Резиновое покрытие на ободах	Использование упругих материалов
Высокий вес колеса	Вес колеса	Натяжение спиц; 1873 г.	Использование предварительного напряженного состояния
Шум и тряска	Динамика движения	Пневматические шины; 1888 г	Использование упругой пневматической конструкции

Первое колесо представляло собой деревянный круг, насаженный на деревянную ось и ставившийся в повозку, запряженную быками [6].

Колеса древнейших повозок были сплошными, обычно изготовленными из 3-х пластин дерева. С III тыс. до н.э. колеса стали снабжаться деревянным ободом, а иногда и медным обручем - шиной. Колеса повозок имели в диаметре 0,5 м (III тыс. до н.э.) до 1,15 м (середина II тыс. до н.э.). В повозку впрягались обычно 2 тяговых животных - ослы, быки, позднее лошади.

Длительное время самыми распространёнными видами транспорта оставались вьючный и морской. Еще в Средневековье именно при помощи морского транспорта Европа налаживала свои связи с Востоком, Индией, Америкой. Резкий «подъём» водного транспорта произошел после появления каналов и расширения их сети. Теперь не приходилось мириться с неудобными маршрутами рек. Можно смело сказать, что в сфере грузоперевозок наблюдался резкий подъем после длительного застоя. Такие изменения были в первую очередь связаны с необходимостью массовых крупнотоннажных перевозок. В отличие от грузоперевозок, в которых вьючный транспорт никогда не преобладал над морским, пассажирские перевозки длительное время существовали только благодаря вьючному транспорту [18].

1.2 История развития железнодорожного транспорта

Идея создания рельсовой транспортировки пришла в мысль представителям человечества еще в древние времена. Так, в Древней Греции существовал так называемый диолк, представляющий собой каменный путь, по которому волоком перемещали тяжеловесные корабли через Коринфский перешеек. Тогда в роли направляющих выступали глубокие желоба, в которых были размещены смазанные животным жиром полозья [8].

Одними из наиболее приближенных прообразов современного железнодорожного полотна стали деревянные рельсы, возникшие в шахтах

Германии и соседних к ней регионов в XVI веке. В то время по деревянным рельсам перемещали груженные вагонетки, колеса которых, как и в наше время, были исполнены с использованием своеобразных гребней (реборд), препятствующих частому сходу вагонеток с колеи. В Британии XVI столетия также был зафиксирован факт использования рельсовых путей из дерева для перемещения грузов в вагонетках. А уже спустя два века в XVIII столетии на смену деревянным рельсам пришли их собратья, выполненные из гораздо более износостойкого материала – железа [8].

Основным недостатком лежневой дороги был быстрый износ деревянных брусьев. Для решение данной проблемы лежневые дороги стали заменяться рельсовыми путями. В качества материала для изготовления рельсов первоначально использовался чугун.

Характерной особенностью чугуна является его невысокие пластические характеристики, что может привести к его хрупкому разрушению при работе на растяжение или под действием знакопеременных нагрузок. Чтобы тяжелые вагоны (от англ. *Waggon* – повозка) не ломали хрупкие чугунные рельсы, английский предприниматель Р. Л. Эджоурт (Эджворт) предложил в 1786 г. составы из нескольких тележек. Они и явились предшественниками будущих поездов [5]. Уже в 1801–03 гг. в Англии была построена первая Сэррийская конная чугунная дорога общего пользования [2, 5].

В России одной из первых железных дорог с использование чугунных рельсов была построена в Петрозаводске на Александровском заводе в 1788 году. Ее длина составляла примерно 160 метров, ширина колеи около 0,8 метров, рельс использовался уголкового. В 1806–1809 г. г. П. К. Фроловым на Змеиногорском руднике (Алтай) была построена конная чугунная дорога длиной около 2 км [2].

Строительство железных дорог разворачивалось возрастающими темпами. В 1830 г. в Англии была открыта вторая железная дорога между Ливерпулем и Манчестером и первая в США – Чарльстон – Огаста; в 1835 г.

– в Бельгии и Германии, в 1837 г. в Австрии и России (Петербург – Царское Село). В России в 1851 г. было завершено строительство дороги Петербург – Москва, протяженностью 650 км. Если в 1840 г. мировая сеть железных дорог составляла 9 тыс. км, то через каждые 10 лет она увеличивалась соответственно до 40, 110 и 210 тыс. км. Одновременно велось и строительство станционных зданий для пассажиров – вокзалов (от англ. *Vauxhall* – увеселительное заведение близ Лондона) [5].

Постройка железнодорожных путей не составляла особого затруднения. Куда хуже дела обстояли с локомотивами [4].

Создание паровой машины как универсального теплового двигателя явилось важной вехой в развитии всего человечества и послужило первым шагом к созданию железнодорожного транспорта [8]. В 1784 г. инженер Джеймс Уатт создал первую паровую машину. С этого времени большое количество изобретателей пытались ее приспособить для нужд транспорта.

Первую попытку в этом направлении сделал помощник Уатта Мердок, который соорудил действующую модель паровой тележки. Он первый осознал, что двигатель его паромобиля должен конструктивно существенно отличаться от стационарной паровой машины. Однако Уатт к опытам Мердока отнесся скептически, поэтому ему пришлось оставить свои эксперименты.

К счастью, при опытах Мердока в Редрете присутствовал смысленный и любознательный подросток – Ричард Тривайтик. Сначала он сконструировал паровой двигатель повышенного давления, работавший «на выхлоп» без конденсатора. Затем в 1801–1803 гг. он построил несколько паровых повозок, которые весьма успешно бегали по скверной дороге из Кемборна в Плимут. По существу, это были первые в истории автомобили. Хороших дорог было мало, и никакие рессоры не спасали машину и ее водителя от жестокой тряски. К тому же все эти сооружения были очень громоздкими и тяжеловесными для того, чтобы передвигаться по грунтовым дорогам. Тогда

у Тривайтика появилась мысль поставить паровой автомобиль на рельсы. В 1804 г. он создал свой первый паровоз [15].

Применение силы пара на рельсовых дорогах Англии долго не выходило из стадии экспериментов. Впервые такой опыт был произведен на 43-километровой заводской Мертир-Тидвилской дороге (Южный Уэльс) в 1803–1804 г. г. Ричардом Тревитиком. Паровоз скоро был выведен из строя и превращен в локомотив [2].

В 1808 г. Тревитик построил новый паровоз, который превосходил предыдущий во всех отношениях. Паровоз имел гладкие ведущие колеса и развивал скорость до 30 км/час.

Для популяризации своего паровоза и привлечения инвестиций капиталистов Тревитик устроил своеобразный аттракцион в пригороде Лондона: он проводил демонстрации своего паровоза, названного «Поймай меня, кто может», на специальном рельсовом кольце (см. рис. 1).

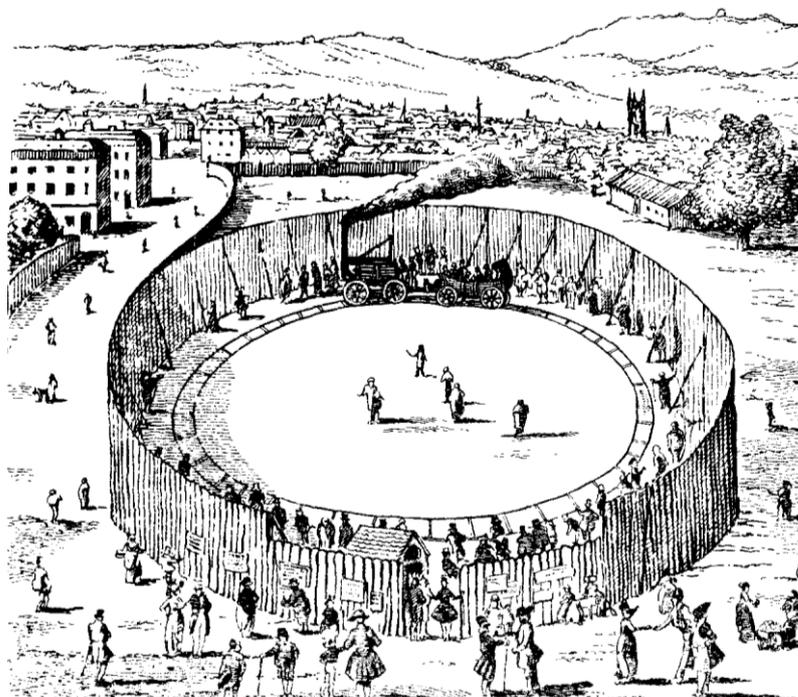


Рис. 1. Испытание паровоза «Поймай меня, кто может» в лондонском предместье (1808) [2]

Все желающие могли прокатиться в повозке, которая была прикреплена к локомотиву. Однако никто из капиталистов не поддержали изобретателя. У владельцев чугунных дорог были опасения, что паровозы будут ломать рельсы.

Настоящим творцом железнодорожным локомотивом стал Джордж Стефенсон (*George Stephenson*, 1781–1848), который построил свой первый паровоз в 1814 г. В 1816 г. Стефенсон построил свой третий паровоз «Киллингуорт», который мог водить составы до 50 т со скоростью 10 км/час; в 1822 г. Стефенсон возглавил строительство Стоктон-Дарлингтонской железной дороги, которая была завершена в 1825 г. (ее протяженность 56,3 км) [1].

Строя только паровозы с гладкими ведущими колесами, Стефенсон стремился повысить сцепной вес (а значит, и силу тяги) паровозов. А чтобы они не ломали рельсов, изобретатель сначала пытался повысить прочность чугунных рельсов, а позже отказался от чугунных рельсов и перешел к применению железных [2].

В 1826 г. Джон Стивенсон спроектировал и осуществил первые испытания своего парового локомотива «*Steam Wagon*» (его называли «паровая лошадь с повозкой» «*a steam-powered horse carriage*»). Для проведения испытаний Д. Стивенсон сконструировал круговой трек в своем имении в Хобокен, Нью Джерси. Испытания прошли успешно [4].

Вслед за Англией строительство локомотивов началось и в других странах. Одной из первых в их числе была Россия, в которой в 1834 году отец и сын Е. А. и М. Е. Черепановы, крепостные крупнейшего горнозаводчика Урала Демидова, построили первый отечественный паровоз. Этот паровоз перевозил руду на территорию завода по специальной «чугунной дороге» со скоростью 15 км/час и грузоподъемностью 3,5 тонн. Затем был построен второй паровоз, способный перевозить уже 17 тонн [13].

В последней трети XIX в. темпы строительства железных дорог значительно увеличились, охватывая практически все развитые страны.

Протяженность железных дорог мира характеризуется следующими данными, тыс. км: 1870 г. – 207,9; 1900 г. – 790,5; 1917 г. – 1146 [16].

За этот период протяженность железных дорог во всех странах выросла в 5,5 раза. Особенно быстро развивалось железнодорожное строительство в колониальных и полуколониальных странах Азии и Америки, где к началу XX в. сеть железных дорог увеличилась в 8 раз [7, 16], причем пять стран – США, Великобритания, Россия, Германия и Франция владели 80 % всего количества железных дорог мира [16].

Около столетия на железных дорогах единственным типом локомотива был стейфенсоновский паровоз [15]. Но уже в конце XIX века с появлением двигателя внутреннего сгорания на смену паровозам приходят тепловозы.

В 1892 г. на Дрезденской городской железной дороге стал курсировать первый вагон-газоход с мощностью двигателя порядка 10 л. с. Это вагон-газоход можно считать первым тепловозом.

После появления тепловозов возникла необходимость увеличения тяги и скорости перевозки, что, в конечном счете, привело к созданию электровозов.

Техника электрических железных дорог за время их существования изменилась коренным образом, сохранился лишь принцип действия. Применяется привод осей локомотива от электрических тяговых двигателей, которые используют энергию электростанций. В 1950-е годы был создан более мощный восьмиосный электровоз постоянного тока ВЛ8, а затем – ВЛ10 и ВЛ11 [15].

1.3 История появления и развития автомобильного транспорта

Первый автомобиль (от греч. *autos* – сам + лат. *mobilis* – подвижной), а точнее, паровую повозку, хранящуюся в Парижском музее искусств и ремесел, создал в 1769–70 гг. французский изобретатель Н. Кюньо. Это была повозка с паровым двигателем для перевозки артиллерийских снарядов.

После него над созданием автомобиля с паровым двигателем работали многие изобретатели [5].

В 1763 г. французский инженер Кюньо построил первую паровую повозку. Эта машина работала всего 12–15 минут (см. рис. 2). В 1769 г. (или в 1770) Кюньо построил более совершенную повозку, но, когда ее пустили по улицам Парижа, оказалось, что ею невозможно управлять [7].

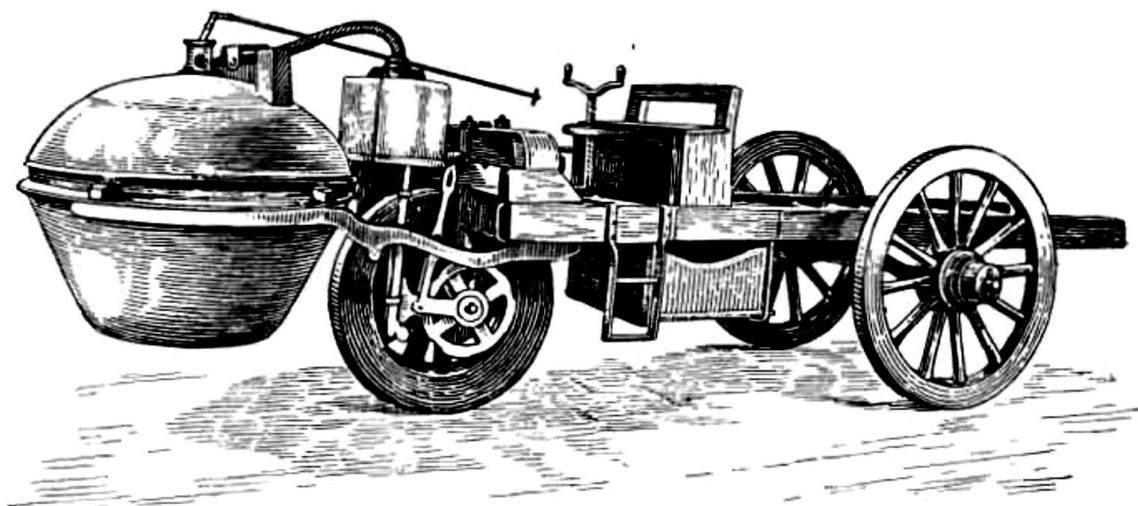


Рис. 2. Паровая повозка Кюньо [7]

В 1830 г. в Англии и Франции появились первые колесные тракторы (от лат *traho* – тащу) с паровым двигателем, а в 1837 г. Д. А. Загряжским в России был запатентован гусеничный ход, давший толчок к созданию гусеничных тракторов. В 1831 г. на линии Лондон – Стратфорд было впервые организовано движение паровых омнибусов (дилижансов) в качестве общественного транспорта по обычным дорогам. Однако на обычном транспорте, в отличие от железнодорожного, паровой двигатель так и не прижился вследствие громоздкости и низкого КПД, а двигатель внутреннего сгорания (д.в.с.) находился еще в стадии разработки [5].

В 1876 г. немецкий конструктор Н. Отто, который считается изобретателем 4-тактного двигателя, усовершенствовал двигатель Э. Лемуара, обеспечив зажигание в верхнем положении поршня. Еще дальше

пошел его соотечественник Р. Дизель, создавший в 1897 г. так называемый дизельный д.в.с. с воспламенением газовой смеси от сжатия (до 4 атм.). Создание д.в.с. в России связано с именем С. Костовича, построившего к 1884 г. 8-цилиндровый бензиновый двигатель мощностью 80 л. с. для дирижабля [5].

История автомобильной техники начинается в 1885 г. с создания одноместной моторной повозки. Ее создателем был немецкий изобретатель Готлиб Даймлер. Моторную повозку приводил в движение бензиновый двигатель. Годом позже в 1886 г. Даймлер изготовил первый двухместный четырехколесный автомобиль, на котором ему удалось разогнаться до 18 км/час. В это же время другой немецкий инженер, Карл Бенц, создает трехколесный автомобиль с двигателем мощностью 1,5 л. с., который способен был развивать скорость до 15 км/час.

Изобретение Даймлера, которое еще трудно было назвать автомобилем, оказалось более совершенным, поэтому оно было показано на Всемирной выставке в Париже. Несколько фирм купили у Даймлера лицензию на производство автомобилей. Так произошло становление новой отрасли машиностроения – автомобилестроения.

Автомобиль современного типа появился в конце XIX – начале XX века. Его создание связано с работой многих изобретателей и инженеров. Ряд технических решений при создании автомобиля были заимствованы у различной уже созданной техники. Так, кузов, рессоры и рама были заимствованы у пролеток (легкий открытый экипаж); рулевое управление, шины и цепная передача (у первых автомобилей) – у велосипеда. Коробку передач заимствовали у металлорежущих станков, а дифференциал был взят от первых паровых автомобилей. Однако автомобиль не только использовал технические достижения предшествующего периода; он стал мощным толчком к дальнейшему развитию техники. Так, массовое поточное производство в промышленности было освоено благодаря автомобильной

промышленности. Впоследствии массовое производство внедрялось в другие отрасли машиностроения.

В 1896 г. появился первый русский автомобиль Е. А. Яковлева и П. А. Фрезе. В нем были уже воплощены такие серьезные новшества, как электрическое зажигание и оригинальная конструкция рулевого управления, использование алюминиевого сплава для отливки картеров двигателя и коробки скоростей. Русский изобретатель Э. Д. Лидке в 1901 г. оснастил передние колеса автомобиля независимой подвеской, а И. П. Пузырев в 1911 г. предложил коробку скоростей с постоянно зацепляющимися зубчатыми колесами, в которой переключение передач осуществлялось кулачковыми муфтами. С 1908 г. в России начался выпуск автомобилей на Русско-Балтийском заводе в Риге [5].

К началу войны 1914–1918 гг. во всех странах было уже 1,9 млн. автомобилей. После первой мировой войны началось бурное развитие автомобильной промышленности и к 1940 г. в мире было уже 46 с лишним миллионов автомобилей, а в 1950 г. во всех странах насчитывалось 70 с лишним миллионов автомобилей. В конце 50-х годов во всех странах мира находилось в эксплуатации приблизительно 100 млн. автомобилей. Во всех странах в 1955 г. было произведено 13,5 млн. машин, в том числе 10,4 млн. легковых и 2,4 млн. грузовых автомобилей и автобусов [7].

В наши дни автомобильная промышленность превратилась в одну из самых крупных и быстроразвивающихся отраслей машиностроения. По уровню развития автомобильной промышленности можно судить о технологическом уровне производства в той или иной стране.

1.4 Зарождение и развитие морского и речного транспорта

Примитивные транспортные средства применялись человеком ещё в глубокой древности. Реки, озёра и прибрежные воды морей были превосходными естественными путями сообщения. Для переправы служили стволы поваленных деревьев, колоды, связки хвороста или камыша; гребля

осуществлялась руками и ногами. Затем появилась зачаточная форма тростникового челна [13]. Позднее люди научились выжигать, а затем выдалбливать из стволов деревьев простейшие лодки.

В странах, где было развито скотоводство, зарождалась идея надутых мехов, как средства для переправ. На безлесном побережье северных морей появились кожаные лодки и т. д. [20].

Люди с давних времён используют реки для передвижения. За тысячи лет до н.э. в Месопотамии, Древнем Египте, Древнем Китае применялись гребные и парусные суда. Позднее стали применять тягу при помощи шедших по берегу лошадей или людей (бурлаков). Существовали также суда, приводящиеся в движение лошадьми, находящимися на самом судне.

Начало развития судостроения принято считать эпоху позднего палеолита (около 40–12 тыс. лет назад) и связано в первую очередь с зарождением рыболовства. Рыболовство дало серьезный толчок к развитию не только судостроения, но и привело к изобретению различных рыболовных снастей (вначале гарпуны для ловли крупной рыбы, позднее рыболовные крючки из кости; овладели искусством плетения (изготавливали сети, неводы)).

Существенно повысило эффективность рыбной ловли изобретение лодки-однодревки, с изготовления которой началось зарождение судостроения [5]. Для отталкивания такой лодки стали употреблять жерди, а для гребли грубые лопатки – зачатки вёсел [13].

Старейшие из известных нам больших государств или цивилизаций возникли на Древнем Востоке в долинах рек Нила, Тигра и Евфрата, Инда, Ганга, Хуанхэ и Янцзы, а также на побережье Средиземного моря в Древней Греции и Древней Италии (Риме). Своим развитием эти великие цивилизации обязаны не только плодородным землям и рыбным богатствам, но и мощному для своего времени транспорту, прежде всего водному [20].

Например, Египет, по свидетельству Геродота, за 5 тыс. лет до н. э. обладал многочисленным речным и морским флотом, на котором была занята огромная армия людей – 700 тысяч человек. По Нилу на плотах и

судах в больших количествах перевозились продукты земледелия и животноводства, ремесленные изделия, лес, строительные материалы для крепостей, храмов, дворцов, жилищ и, в частности огромные каменные блоки весом до 3 т для постройки пирамид и статуй [20].

О понимании египтянами важной роли транспорта говорит также факт первой попытки сооружения ими канала для связи Средиземного моря с Красным, которая относится ко времени Рамзеса II Великого (XVI в. до н. э.). Главной побудительной причиной считают стремление Египта развить торговлю с Аравией, откуда Египет, в частности, получал медь [20].

Вторая попытка соорудить канал была предпринята около 610–595 гг. до н. э. фараоном Нехао, который, видимо, знал о возможности выхода в Индийский океан. По Геродоту, Нехао нанял финикийских моряков для исследования Африки. Выйдя из Красного моря, они обогнули весь континент и через 2 года прибыли в Египет со стороны Гибралтара. Однако жрецы воспротивились этому, работы остались незавершенными, и только примерно через 100 лет при Дарий I Средиземное и Красное моря были соединены [20].

Особенно сильно морское дело стало развиваться в рабовладельческом обществе. Расширение мореплавания было почти исключительно каботажным, люди плавали в основном вдоль берегов или от острова к острову. Однако крупные греческие суда уже отваживаются пускаться в открытое море. В 325–320 гг. до н. э. было совершено путешествие греком Питием (Пифей из Массилии). Он решил проникнуть на Север с целью приобретения олова и янтаря. Питий прошел за Геркулесовы столбы (Гибралтар), достиг Британии, обогнул ее, приблизился к устью Эльбы и исследовал берега Норвегии вплоть до Полярного круга. Льды и туманы помешали ему плыть дальше, и он вынужден был вернуться [7].

Один из главных частей любого судна является движитель. Первоначально простейшим движителем был шест. Впоследствии на его замену пришло весло, которое также требовало мускульной силы для

передвижения судна. Более прогрессивным движителем был парус, который использовал энергию ветра. Впервые паруса появились примерно за 3000 лет до нашей эры. Это открытие оказало решающее влияние на развитие мореходности.

Значительно улучшаются пристани, гавани, появляются маяки, например известный маяк в Александрии. Большие изменения произошли и в морском флоте. Основным типом греческого боевого корабля являлась триера с тремя рядами весел (см. рис. 3) [7].

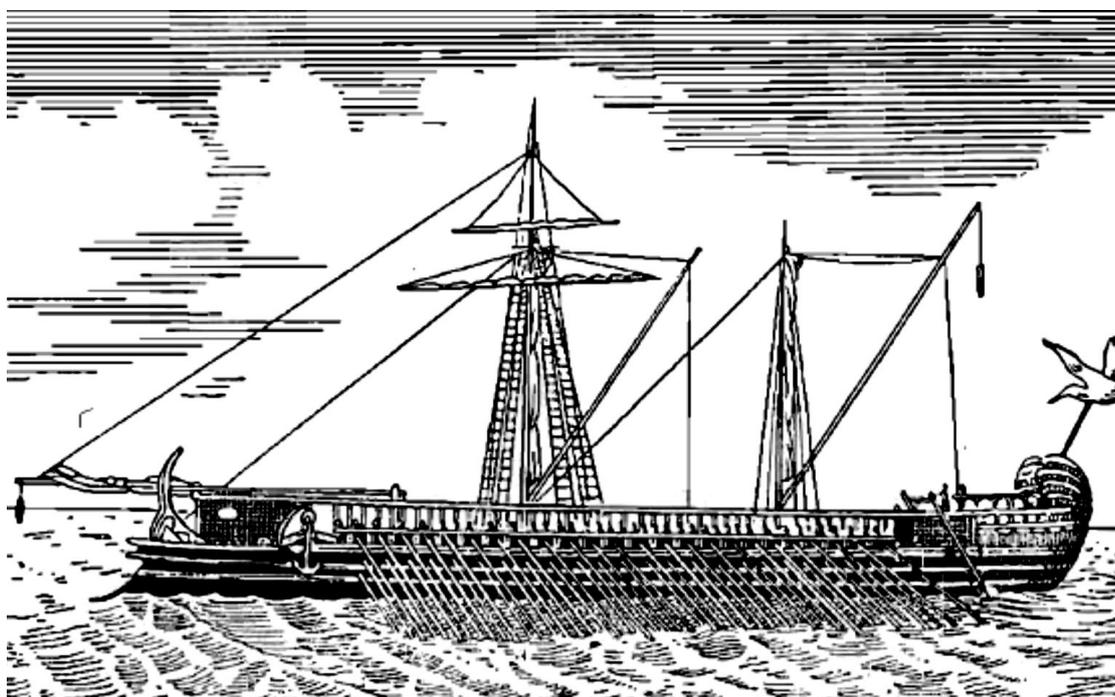


Рис. 3. Греческий военный корабль – триера [7]

Как видно из рис. 3, корабль имел надводный медный таран. Экипаж триеры состоял из гребцов – рабов, отряда воинов и матросов, управляющих парусами. Численность экипажа достигала 150–200 человек. Желая увеличить быстроходность кораблей, греки, а затем и римляне стали сооружать суда с 4 этажами гребцов (тетреры), 5 этажами (пентеры) и даже с 8 этажами (ектеры) [7].

До нас дошло описание знаменитого греческого корабля, построенного в III в. до н. э. Если верить сведениям, дошедшим от древнегреческих

писателей, водоизмещение этого корабля было не меньше 4000 т. Судно было приспособлено для военных действий [7].

Еще в Средневековье именно при помощи морского транспорта Европа налаживала свои связи с Востоком, Индией, Америкой. Резкий «подъем» водного транспорта произошел после появления каналов и расширения их сети. Теперь не приходилось мириться с неудобными маршрутами рек. Можно смело сказать, что в сфере грузоперевозок наблюдался резкий подъем после длительного застоя. Такие изменения были в первую очередь связаны с необходимостью массовых крупнотоннажных перевозок [18].

Наивысшего развития парусный флот достиг в конце XVIII – начале XIX века, т. е. уже после изобретения пароходства. В конструкцию судов постоянно вносили различные усовершенствования с целью увеличения скорости хода. На дальних морских и океанских путях применялись большие морские судна (барки) с четырьмя мачтами, где кормовая мачта снабжена косыми, а остальные мачты – прямыми парусами. Грузоподъемность барк составляла около 750 т, хотя у некоторых судов Ост-Индской компании этот показатель доходил до 1500 т. Экипаж судна насчитывал до 100 человек; суда были почти всегда двухпалубными.

С появлением на судах паровых машин паруса постепенно теряют свое значение. Первый речной пароход "Клермонт" был построен в США в 1807 году по проекту Р. Фултона, а первый морской – появился в России в 1915 году. На "Елизавете" – так называлось это судно – была установлена паровая машина. Судовой котел с высокой трубой топили дровами [23].

Для увеличения скорости судов в XIX в. корпус судна стали заострять, были увеличены длина матч и число парусов. Под влиянием растущей конкуренции с паровыми суднами был выработан тип скоростного трех-четырёхмачтового грузового судна – клипера, средней грузоподъемностью в 900 т. Клиперы имели металлическое крепление корпуса, деревянную наружную обшивку и очень большую площадь парусности. Некоторые клиперы при длине 64 м имели площадь парусов, равную 3,5 тыс. кв. м. [2].

Основное преимущество клиперов перед парходами была более высокая скорость передвижения. Так, максимальная скорость клиперов составляла порядка 18 узлов (33 км/ч), что вдвое выше, чем у грузовых парходов. Наивысшего развития английские клиперы получили в конце 40-х – середине 70-х гг. XIX в. Наиболее известные клиперы, которые совершали рейсы из Англии в Юго-Восточную Азию были судна «Ариэль» и «Сэр Ланселот» (1865 г.). Однако уже к концу XIX в. значимость парусных судов снижается и на первый план выходят паровые суда.

Подготовка к созданию парового судоходства началось в последние десятилетия XVIII в. Таким образом, подготовка перехода к машинной ступени началась ориентировочно в то же время, что и на сухопутном транспорте.

Для использования паровых судов требовались небольшие капиталовложения, поскольку их можно использовать на уже имеющихся водных путях, а сооружение пристаней и складов не требовало значительных расходов. Отметим, что главным фактором, способствующим развитию парходов, является капиталистическая торговля.

Для постройки парходов использовались мануфактуры с многовековыми традициями судостроения.

Как уже отмечалось выше, первым парходом, который систематически использовался, было речное судно «Клермонт» (первоначальное название «Норт-риверским парходом» или «Норт-Ривер»), построенное Робертом Фултоном. Оно совершало рейсы по р. Гудзон от Нью-Йорка до Олбени с 1807 г. Второй страной, которая стала использовать парходы, стала Канада (1809 г.), на третьем месте Великобритания («Комета Г. Белла 1812 г.), на четвертом месте – Россия.

В России регулярные рейсы паровых судов, изготовленных на петербургском заводе К. Н. Берда, начались между Петербургом и Кронштадтом осенью 1815 г. С этого времени в русском языке появляется слово «парход». До этого такие суда называли «*steam-boat*», паровыми

кораблями. Позднее уже в 20–40-х гг. XIX века в употребление вошло слово «пироскаф» («судно, движимое огнем»).

Долгое время конструкция паровых судов практически не отличалась от парусных судов, причем пароходы сохраняли парусную оснастку.

В 1820 г. одна американская газета замечала с некоторым удивлением по поводу первого трансатлантического рейса американского парохода «Саванна» (рис. 4), что наличие паровой машины не снижало его навигационных достоинств [2].

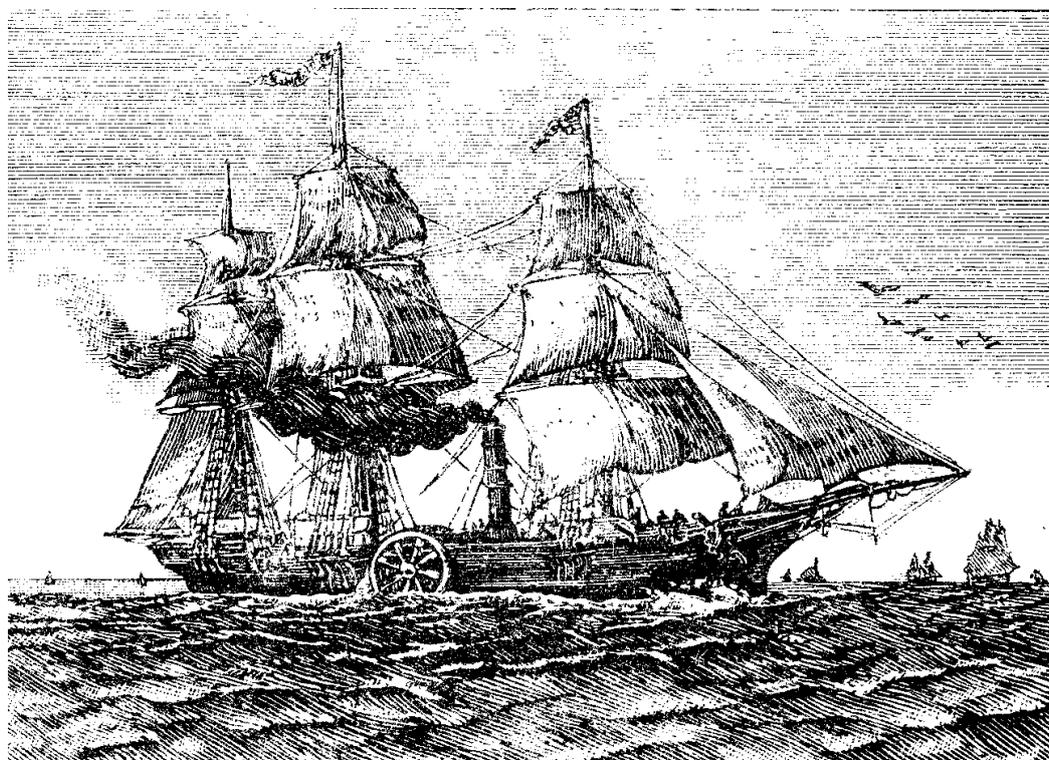


Рис. 4. Пароход «Саванна» [2]

Парусная оснастка устанавливалась довольно долгое время на пароходы. В первую очередь это было связано с техническим несовершенством устанавливаемого движителя – колеса. В связи с тем при плавании в море пароход не мог развить достаточную скорость.

В 1894 году было построено первое судно с паровой турбиной в качестве главного двигателя. Сейчас турбина – самый мощный судовой

двигатель. На многих судах работают паровые турбины мощностью в несколько десятков и даже сотен тысяч киловатт.

Одновременно с развитием силовых установок для судов происходит кардинальное изменение в одной из основных частей судна – движитель. На смену парусу приходит гребное колесо.

Гребное колесо стало первым движителем, преобразующим работу механического двигателя в движение судна. Но если на реке, где вода сравнительно спокойна, гребные весла применялись вплоть до последнего времени, то на море, при сильном волнении, гребное колесо оказалось малопригодным.

Изобретение нового движителя – гребного винта сыграло большую роль в развитии пароходства. Это устройство было разработано в 1826–1827 гг. чешским изобретателем Йозефом Ресселем. Для производства корпуса пароходов начинают изготавливать из железа (с 40-х гг. XIX). Гребной винт, пришедший на смену гребному колесу, сейчас устанавливают почти на всех самоходных судах, морских и речных.

По назначению все современные суда можно разделить на 4 основные группы: транспортные, промысловые, военные и различные вспомогательные (в том числе обслуживающие, спортивные, научно-исследовательские и др.)

Транспортные суда перевозят грузы и пассажиров. 97% всех судов транспортного флота – это грузовые суда, и только 3% – пассажирские. Грузовые суда бывают сухогрузные и наливные, существует и смешенная группа сухогрузно-наливных судов.

В последнее время строятся суда перевозящие грузы – в пакетах (пакетовозы), в контейнерах (контейнеровозы), в автомобильных прицепах (трейлеровозы), в железнодорожных вагонах (паромы) и даже в баржах грузоподъемностью 200–700 тонн и более (лихтеровозы). Основное преимущество таких судов - быстрая погрузка и выгрузка.

Наливные суда, или танкеры – самые большие среди грузовых судов (их грузоподъемность достигает 500 тыс. т), хотя и есть танкеры

грузоподъемностью всего в несколько сотен тонн. В связи с опасным характером груза нефтеналивные суда оборудуют воздушно – пенными противопожарными установками, системами тушения пожаров паром и углекислым газом, системой заполнения танков инертным газом.

1.5 Появление и интенсивное развитие трубопроводного транспорта

Непрерывные виды транспорта, в частности трубопроводный транспорт, появились в глубокой древности (примерно 7000 лет назад) [24].

Предполагается, что изначально трубопровод был придуман и использовался с целью перекачки жидкостей (в частности, воды). Впервые он был применен в Древнем Китае, где вода текла по бамбуковым трубочкам и орошала рисовые поля. В 3 тысячелетии до н. э. в государствах Двуречья археологами были найдены сооружения из кирпича и камня в виде дамб, которые использовались для защиты от потока жидкости. Огромные сооружения каналов, обнаруженные при раскопках вавилонских и ассирийских поселений, предназначались для создания искусственных водоемов и укрепления берегов рек. В Древнем Египте использовались гончарные, деревянные и даже металлические (медные и свинцовые) трубы для водоснабжения. Уже во II веке до н. э. в Египте строились весьма длинные по тем временам водопроводы. По трубам, изготовленным из сплавов меди (бронзы или латуни), вода текла под сильным давлением из резервуаров или водохранилищ, возвышавшихся над данной местностью [3].

Отметим, что наряду с использованием металлических и гончарных труб, активно использовались в строительстве более дешевые деревянные трубы. Согласно историческим источникам, их применяли вплоть до конца XVII в. Как правило, человек использовал ствол дерева с прогнившей сердцевиной. Так, деревянный водопровод использовался в Лондоне около 200 лет до конца XVII в., а в России, в Петербурге, в XV в. был проложен Самсоньевский водопровод, который прослужил 300 лет. Ряд источников утверждают, что в 1430 г. в Германии была изобретена сверлильная машина

для производства деревянных труб из стволов деревьев с прогнившей сердцевиной.

В Древнем Египте и Китае использовались водоподъемные устройства по типу современного ковшового элеватора, скребкового и винтового (архимедов винт) конвейера. В XV–XVI вв. деревянные винтовые конвейеры начали применять в мукомольном производстве. В 1764 г. механик Е. Г. Кузнецов в Нижнем Тагиле соорудил многоковшовый подъемник для подъема руды. В 1860 г. А. Лопатин на сибирских золотых приисках применил систему ленточных конвейеров из холста, а затем из кожи и стали – для транспортировки песка и гальки [24].

Оригинальная водопроводная система существовала в Московском Кремле. При постройке князем Дмитрием Донским в 1367 г. каменного города на территории, примерно равной площади нынешнего Кремля, был сооружен каменный тайник к воде. Однако кроме тайников в Кремле в это время, по-видимому, был построен и первый кремлевский самотечный водопровод. Источником водоснабжения служил обильный родник, выбивавшийся в подземелье Угловой (Собакиной, Арсенальной) башни. Он существовал до конца XIX в. и отличался чистой и прозрачной водой. В 1681 г. в Верхнем набережном саду был устроен пруд, выложенный свинцовыми досками. Вода в пруд подавалась по свинцовым трубам из Водовзводной башни. В садах и дворцовых помещениях были устроены фонтаны – «воды взводные» [3, 10].

В современной транспортной терминологии под трубопроводным транспортом обычно понимают трубопроводы в комплексе с другими устройствами, предназначенные преимущественно для перекачки нефти, нефтепродуктов и газа.

Первый нефтепровод был построен в США в 1865 г. В России в 1878 г. на нефтепромыслах Баку открыли трубопровод длиной 10 км с диаметром трубы 76 мм, который был разработан инженером В. Г. Шуховым. Патент передачи твердых грузов по трубопроводам был разработан в 1889 г. [24].

Позднее были построены небольшие трубопроводы Грозный – Махачкала, Тула – Краснодар и др. Газопроводного транспорта Россия не имела.

Первые трубопроводы при Советской власти строились в основном в Закавказье и на Северном Кавказе. В годы первой пятилетки были построены нефтепроводы Баку – Батуми (вторая линия), Грозный – Туапсе. Для транспортировки бакинской нефти на Урал в 1932 г. сооружен нефтепровод Гурьев – Орск. Ранее планировалось, что в Гурьев нефть будут доставлять из Баку морским транспортом. Однако из-за увеличения добычи нефти в Эмбенском районе Западного Казахстана построенный в 1936 г. нефтепровод стали использовать для доставки нефти на Орский нефтеперерабатывающий завод не из Баку, а из Казахстана.

В 1931–1932 гг. был построен керосинопровод Армавир (Северный Кавказ) – Трудовая (Донбасс), который имел очень большое значение для удовлетворения потребностей Украины в светлых нефтепродуктах. В середине 30-х годов были сооружены нефтепроводы в Поволжье и на Урале, в 1936 г. пущен в эксплуатацию нефтепровод Ишимбай – Уфа, в 1941 г. сооружен газопровод Дашава – Львов протяженностью 70 км. К 1940 г. общая протяженность магистральных трубопроводов составляла 4,1 тыс. км. Изменилась и география трубопроводного транспорта: кроме Закавказья и Северного Кавказа, проложены новые трубопроводы на Украине, в Поволжье, Западном Казахстане, Центральном районе.

Трубопроводный транспорт применяется в нашей стране для перекачки природного газа с конца 1940-х гг., так как до Второй мировой войны в России не было промышленного производства газа, существовали только местные небольшие газопроводы для перекачки газа, получаемого с помощью перегонки из древесины, угля, нефти [24].

Трубопроводы, построенные во время Великой Отечественной войны, имели важное оборонное значение. Так, например, для обеспечения топливом Ленинграда по дну Ладожского озера был проложен бензинопровод, который обеспечивал город и войска топливом. Трубопровод

имел длину 30 км, в том числе его подводная часть – 21,5 км. Строительство его началось 5 мая 1942 г., а завершилось 16 июня того же года. По нему ежедневно подавали в осажденный Ленинград до 600 т жидкого топлива. В середине 1942 г. во время битвы за Сталинград прифронтовым городом стал Саратов. Чтобы обеспечить его топливом, за 1,5 месяца был построен в тяжелых условиях газопровод от открытого в это же время Елшанского газового месторождения до Саратова протяженностью 18 км. Во время войны были сооружены и другие газопроводы, в том числе и Вой-Вож – Ухта протяженностью 127 км. Это был первый в мире надземный газопровод на качающихся опорах. Он имел форму "змейки", что позволяло ему свободно изменять длину в пределах, необходимых для компенсации продольных деформаций в условиях мерзлых почв. В эти же годы на Дальнем Востоке был построен нефтепровод Оха (Северный Сахалин) – Софийск (Хабаровский край) для снабжения топливом промышленности Хабаровского края и кораблей Тихоокеанского флота. Общая протяженность этого нефтепровода 368 км, а диаметр труб 325 мм.

Газопроводы как разновидность трубопроводного транспорта являются более "молодыми". Первый крупный газопровод Саратов – Москва протяженностью 800 км вступил в строй в июне 1946 года, в 1956 году – Ставрополь – Москва протяженностью 1254 км с трубами диаметром 720 мм. Он заменил по топливному эквиваленту расход угля, добываемого 35 небольшими шахтами Донбасса. В 1958 году было принято постановление о строительстве 37 магистральных газопроводов для газоснабжения энергетики, промышленности и городов. В 1960 году общая протяженность газопроводов достигла 21 тыс. км.

Трубопроводный транспорт способствует развитию внешнеторговых связей с зарубежными странами, которым Россия продает нефть и газ (основной источник бюджета страны). Некоторые трубопроводы строятся на компенсационной основе, т.е. страны, покупающие в России сырье,

участвуют в поставке труб и строительных работах при прокладке трубопроводов [24].

Союз трубы и давления открыл перед нами еще одну интересную страницу в истории грузоперевозок. Во многих инженерных проектах трубопровод – пассажирский транспорт. Кстати, ничего необычного в таких идеях не было, достаточно лишь вспомнить о привычных для нас туннелях метрополитена. Однако некоторые проекты заслуживают особого внимания [3].

В конце XIX – начале XX в. в США и Японии, а также в странах Европы вновь заговорили о планах трубопроводного перевоза пассажиров (*underground transportation of passengers*). В настоящее время мы знаем и используем чаще всего термины «метро» (*metro*) или «подземка» (*underground*) для обозначения подобного вида транспорта. Метро – (сокращ. от франц. *Metropolitain*, букв. – столичный) – скоростной местный пассажирский транспорт, линии которого полностью или частично проложены в туннелях. Термин «подземка» имеет более интересную историю происхождения, в английском языке «*underground tunneling tubes*» выступил предтермином и сделал возможным существование двух терминов трубопроводного транспорта, активно вошедших в современную речь многих стран: «*underground*» и «*tube*», обозначающие одно и то же понятие – метро [3].

ВЫВОДЫ

В условиях первобытнообщинного строя для транспортирования люди использовали в основном простейшие средства. По мере приручения и разведения животных они все шире стали применяться для транспортных целей как в качестве вьючных, так и в виде «тягловой» силы.

Важно отметить, что на первой ступени развития человеческого общества, когда люди жили в основном охотой, рыбной ловлей, собиранием съедобных плодов, растений, моллюсков и примитивным "земледелием, потребности в транспорте были минимальными, так как ограничивались обслуживанием внутренних нужд каждой общины.

Старейшие из известных нам больших государств, или цивилизаций, возникли на Древнем Востоке в долинах рек Нила, Тигра и Евфрата, Инда, Ганга, Хуанхэ и Янцзы, а также на побережье Средиземного моря в Древней Греции и Древней Италии (Риме). Своим развитием эти великие цивилизации обязаны не только плодородным землям и рыбным богатствам, но и мощному для своего времени транспорту, прежде всего водному.

Следующим логическим шагом в развитии сухопутного транспорта было создание искусственных наземных дорог. Опыт показывал, что колесные повозки требуют подготовленной поверхности для их пропуска, при этом, чем ровнее и тверже поверхность, по которой катится колесо, тем меньшее усилие требуется для тяги повозки. Чрезмерная крутизна дороги и большие неровности на проезжей части резко затрудняют или полностью исключают применение колесных повозок.

Создание транспорта общего пользования, т.е. выделение транспорта в особую отрасль производства происходит в Западной Европе в эпоху промышленного переворота (с последней трети 18 века). Развившаяся крупная капиталистическая промышленность требовала дешевой перевозки большого количества грузов.

В 1-й четверти XIX века совершается переход к механическим средствам транспорта; появились парохозяйства и паровые железные дороги.

В 1803 году был построен паровоз Р. Тревитика (Англия), передвигавшийся по рельсовому пути. В 1807 году Р. Фультоном (США) был практически применен паровой двигатель для речных судов. Несколько лет спустя появились и первые пароходы в России.

Автомобильный транспорт возник в конце XIX века. Но до конца первой мировой войны 1914–1918 годов он оставался главным образом местным видом транспорта, дополнявшим и постепенно заменявшим гужевой транспорт во всех областях его применения: в городских (уличных) сообщениях, в доставке пассажиров и грузов железнодорожным станциям и пристаням (и от них к месту назначения), а кое где и в самостоятельных перевозках в районах, лишенных железных дорог и речных путей. Начиная с 20-х годов XX века автомобильный транспорт начал конкурировать с железнодорожными дорогами и внутренним водным транспортом.

Великие цивилизации Древнего мира, как известно, формировались в долинах полноводных рек. Так было в Египте, Месопотамии, Древней Индии, Китае. Быстрое развитие этих регионов мира, несмотря на наличие значительных водных ресурсов, рано или поздно приводило к дефициту питьевой воды. Поэтому уже в IV тыс. гг. до н. э. в вышеупомянутых регионах начали строить трубопроводы для обслуживания наиболее густонаселенных территорий. Первоначально использовались деревянные и глиняные гончарные трубы. Однако по мере развития металлургии возрастала роль металлических труб, обладающих, по сравнению с деревянными и гончарными изделиями, целым рядом технико-эксплуатационных преимуществ: меньшими габаритами и массой, долговременностью эксплуатации и т.д. Трубопроводы применялись также и в Древнем Китае: вода текла по бамбуковым трубочкам и орошала рисовые поля. Современный же трубопроводный транспорт (нефтепроводы и газопроводы), сравнительно молодой, но быстро развивающийся, служит для транспортировки жидких, газообразных и твердых видов продукции.

ГЛАВА 2. РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА

2.1 Перспективные направления развития железнодорожного транспорта

В настоящее время человечество нуждается в таком виде транспорта, который по своим функциональным возможностям мог бы совместить в себе высокую скорость при небольших денежных затратах, т. е. скорость перевозки самолёта и низкую ценовую политику. Именно с этой целью была разработана инновационная транспортная технология, выводимая сегодня под брендом «*SkyWay*», известная как струнный транспорт. Это уникальная, не имеющая аналогов в мире система транспорта эстакадного типа, основанная на рельсо-струнных технологиях. Автор и генеральный конструктор – российский учёный А.Э. Юницкий, посвятивший разработке технологии более 40 лет [18, 19].

Компоненты комплекса *SkyWay* – подвижной состав, путевая инфраструктура и система безопасности и управления комплексом. Подвижной состав – это автоматический самодвижущийся модуль на стальных инновационных колесах навесного или подвесного типа. Привод может быть как электрическим или комбинированным, так и дизельным, бензиновым, турбинным. Неразрезная несущая рельсо-струнная конструкция устанавливается на опорах над землей, причем анкерные опоры могут быть установлены через 2–3 км, промежуточные – через 50–100 м [18, 19].

Струнный транспорт олицетворяет новую историческую веху развития мирового транспорта, его внедрение в современную жизнь поможет в решении транспортных проблем, даст нам возможность по-новому ощутить достижения технического прогресса, в целом будет способствовать подъему экономики страны, а также раскроет новые горизонты архитекторам и проектировщикам. В настоящее время разрабатываются проектные предложения по внедрению струнного транспорта в жизнь российских городов [14, 17, 18].

Другим бурно развивающимся направлением является высокоскоростной железнодорожный транспорт. Стоит отметить, величина скорости на железных дорогах, которую можно считать высокой, ранее определяли инженеры и ученые. В последнее время эти занимается Международный союз железных дорог, декларирующая ее в своих официальных документах.

В 20–30-е годы XX века к высокоскоростным относили поезда, развивавшие в коммерческой эксплуатации скорость порядка 150 км/ч, в 50-е годы планка поднялась до 150–180 км/ч [11].

В 1964 г. в Японии была впервые в мире введена в эксплуатацию линия Токио – Осака с максимальной скоростью более 200 км/ч. С этого момента утвердилось такое понятие, как «высокоскоростные железнодорожные магистрали (ВСМ)» (железные дороги со скоростями более 200 км/ч).

Первый этап развития высокоскоростного железнодорожного транспорта пришелся на 60–80-е гг. XX в., когда были введены в эксплуатацию ВСМ в Японии, затем в Европе – во Франции и в Италии. В этих странах, а также в ФРГ, Великобритании, США, СССР активно развивались соответствующие научные исследования, шел поиск, отбор и проверка практикой основных инженерно-технических решений [11].

Второй этап – это 90-е годы XX в. первое десятилетие XXI в. Массовые пассажирские перевозки по ВСМ показали их исключительно высокую надежность, безопасность (с 1964 г. на всех ВСМ мира не погиб ни один пассажир; таких показателей не имеет ни один другой вид транспорта), экономическую эффективность, экологическую чистоту и привлекательность для пассажиров. В диапазоне расстояний до 700–800 км поезда,двигающиеся по ВСМ со скоростями 250–300 км/ч, обеспечивают пассажиру наименьшее по сравнению с автомобильным транспортом и авиацией время в пути между центрами городов [11].

В настоящее время можно говорить о третьем, современном этапе развития высокоскоростного железнодорожного транспорта. Третьего апреля

2007 г. французский опытный поезд V 150 установил рекорд скорости — 574,8 км/ч, продемонстрировав скоростные возможности и надежность системы «колесо — рельс». Встал вопрос о целесообразности увеличения скорости, определяющей нижнюю границу высокоскоростного движения, с 200 до 250 км/ч. Если на рубеже веков большинство вновь построенных ВСМ были рассчитаны на максимальную скорость 300 км/ч, то в первом десятилетии нашего века в мире были введены в эксплуатацию ВСМ, на которых поезда в движении по расписанию развивают скорость до 350 км/ч [11].

На сегодняшний день происходит интенсивный рост протяженности ВСМ (см. рис. 5).

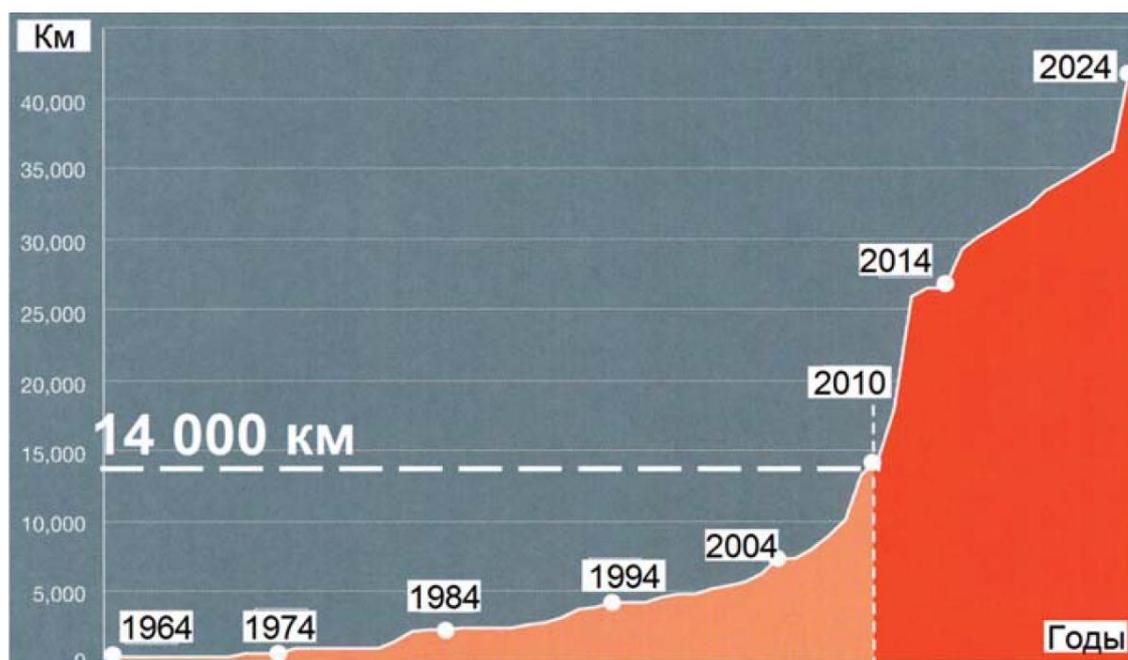


Рис. 5. Рост протяженности ВСМ в мире [11, 20]

Как видно из рис. 5, только за 4 года с 2010 по 2014 г. общая протяженность ВСМ в мире увеличилась почти в 2 раза.

Таким образом, в последнее время высокоскоростной железнодорожный транспорт активно совершенствуется. Разрабатываются новые поезда, развивающие скорость до 350–400 км/ч, строятся ВСМ.

2.2 Перспективы развития морского и речного транспорта

Относительно небольшая скорость движения морских судов требовала разработки новых принципов движения. Стали разрабатываться две основные идеи: движение над водой и под водой.

Идея создания корабля, как бы висящего над волнами, была выдвинута шведом Э. Сведенборгом в 1716 г. Через 140 лет архитектор Архангельской губернской строительной и дорожной комиссии Иванов предложил проект судна на воздушной подушке, но паровая машина оказалась слишком тяжелой и проект отклонили.

В России работы над судами на воздушной подушке начались в 1927 г. под руководством профессора В. И. Левкова. Построенные катера уже в 1937 г. развивали скорость около 120 км/ч. Построенное в 1953 г. в Англии судно на воздушной подушке проходило пролив Ла-Манш с 250 пассажирами и 30 автомобилями на борту за 40 мин вместо 1,5 ч, требующихся для обычного транспортного средства.

Другим видом конструкции явились суда на подводных крыльях. Первый патент на идею был получен во Франции в 1891 г. российским подданным Ш. де Ламбером. Скорость построенного им в 1897 г. катера заметно возросла, однако движение крыла в воде не обеспечивало устойчивости судна. Вплоть до 30-х гг. XX в. строительство кораблей на подводных крыльях шло без серьезных теоретических расчетов. Проблема была в том, что поведение подъемной силы крыла в жидкости и на границе раздела двух сред «воздух–вода» значительно сложнее, чем в воздухе (самолетостроение имело уже достаточно разработанную теорию поведения крыла в воздушной среде). Эта проблема была решена в 1937 г. М. В. Келдышем и М. А. Лаврентьевым. В России разработкой судов на подводных крыльях занимался выдающийся конструктор Р. Е. Алексеев (1916–1980). В 1957 г. открылось регулярное пассажирское движение по линии Горький – Казань на крылатом корабле «Ракета», разработанном под его руководством. Корабли на подводных крыльях движутся практически без качки. Опрос

пассажиров показал, что суда на подводных крыльях предпочтительнее в 99 случаях из 100 по сравнению с судами на воздушной подушке.

Воздушная подушка и подводное крыло позволяют повысить скорость до 200 км/ч, в то время как авиация достигла средней скорости 1000 км/ч, а в отдельных случаях – 2500 км/ч. Рыночная конкуренция на транспорте потребовала и от водных его видов дальнейшего повышения скоростей, что привело к созданию экранопланов. Эта задача появилась более 50 лет назад, но пока не решена окончательно [24].

2.3 Тенденции развития автомобильного транспорта

К числу научно-технических проблем, имеющих первостепенное значение для повышения эффективности автомобильного транспорта, относятся:

- изыскание средств и методов повышения топливной экономичности автомобилей и снижение токсичности выхлопа автомобильных двигателей;
- обеспечение безопасности движения.

Повышение топливной экономичности автомобилей идет в направлении совершенствования двигателей, снижения собственной массы автомобиля, перевод автомобилей на газовое топливо (в частности, сжиженный газ пропан-бутан, природный газ и др.) или отказ от двигателя внутреннего сгорания в пользу электродвигателя (электромобиль).

Применительно к автомобилю к числу мер активной безопасности относят: повышение устойчивости и управляемости машины, усиление и совершенствование тормозов, повышение надежности шин и др. Меры пассивной безопасности включают: повышение прочности кузова, применение энергопоглощающих бамперов, различных устройств и приспособлений для предохранения водителя и пассажиров от ударов и др. Применительно к автомобилю к числу мер активной безопасности относят: повышение устойчивости и управляемости машины, усиление и совершенствование тормозов, повышение надежности шин и др. Меры

пассивной безопасности включают: повышение прочности кузова, применение энергопоглощающих бамперов, различных устройств и приспособлений для предохранения водителя и пассажиров от ударов и др.

Ужесточаются требования безопасности при проектировании и строительстве автодорог. Расширяется сеть автомобильных дорог типа автострад с многополосным движением, устройством пересечений с другими транспортными коммуникациями в разных уровнях, со спиральным дорожным покрытием, увеличивающим сцепление шин с поверхностью дороги в различных погодных условиях, применением специальных предупредительных сигналов, светящихся знаков и разметки дорог и т. д.

Одним из наиболее актуальных направлений внедрения технологий во всем мире, в частности в России, является развитие беспилотного транспорта. Еще 50 лет назад сложно было представить появление транспорта, управляемого не человеком, а системой автоматического управления [9].

Начало разработкам было положено в Германии в 1980-е годы. Причина, по которой концепция беспилотного автомобиля приобрела столь важное значение в настоящее время – огромная экономия денежных средств [9].

Развитие беспилотных технологий – одно из самых перспективных направлений. Россия наряду с другими государствами участвует в разработках по реализации данных технологий. В будущем это приведет к увеличению безопасности, экономическому росту и развитию социальной сферы в стране [9].

2.4 Перспективы дальнейшего развития трубопроводного транспорта

Дальнейшее наращивание сети трубопроводного транспорта остается серьезной научно-технической проблемой, поскольку предстоит вести строительство новых линий в сложных топографических, геологических и климатических условиях.

Кроме этого, необходимо решать ряд задач, которые включают в себя:

–повысить качество строительства трубопроводов и обеспечить надежность их работы;

–значительно увеличить производительность вновь сооружаемых газопроводов, автоматизировать работу компрессорных станций;

–создать крупные, подземные хранилища газа в потребляющих районах;

–внедрить технологию круглогодичного строительства трубопроводов в труднодоступных районах.

Однако для дальнейшего развития трубопроводного транспорта предстоит решить целый ряд проблем научно-технического характера, основными из которых являются следующие.

Дальнейшее наращивание сети трубопроводов. Особенностью данной проблемы является необходимость строительства в крупных масштабах в различных климатических, геологических и топографических условиях. В связи с этим необходимо решать технические задачи в конкретных условиях и обеспечивать высокие темпы строительства.

Повышение пропускной способности трубопроводов. Эта проблема решается с учетом физических свойств процесса перемещения жидкостей и газа по трубам. Известно, что пропускная способность трубопроводов прямо пропорциональна диаметру трубы и давлению в трубе и обратно пропорциональна длине трубопровода, вязкости и объемному весу жидкости. Этим же закономерностям, в основном подчиняется и процесс перекачки газа.

В связи с этим перспективным является применение в трубопроводном транспорте труб большого диаметра.

В последнее время для магистральных нефте- и газопроводов применяют трубы диаметра 1420 мм и используют высоконапорные насосы, развивающие давление 75 атмосфер. В перспективе применения труб диаметром в 2000-2500 мм и повышение давления до 100 атм. и более. Пропускная способность нефтепровода в год:

для $d = 520$ мм – 8 млн. т, $d = 720$ мм – 15 млн. т, $d = 1020$ мм – 45 млн. т $d = 1420$ мм – 75 млн. т., $d = 2000$ мм – 100 млн. т.

Однако применение труб больших диаметров ставит новые задачи, появляются новые трудности в строительстве и разработке технологических процессов.

За счет увеличения давления в трубах также можно повысить пропускную способность. Это требует более прочных труб, более мощных компрессорных установок. Сварные многослойные трубы d 1220 – 1420 мм рассчитаны на давление 120 кг/см^2 .

В последнее время применяется перекачка сжиженного газа для повышения пропускной способности (в 1,5–2 раза), изучается возможность транспортировки газа в твердом виде.

Обеспечение долговечности труб. Для этого разрабатываются различные материалы и методы покрытия труб. В настоящее время широкое распространение получает покрытие труб эпоксидными смолами при изготовлении, что надежно защищает их от коррозии.

Важной проблемой является телемеханизация и автоматизация управления работой трубопроводов.

Решение этой проблемы наряду с высвобождением людей от вахты на промежуточных перекачивающих станциях позволяет:

- повысить производительность трубопроводов;
- минимизировать расход топлива и энергии;
- обеспечить предупреждение аварий и сбоев в работе.

Учитывая преимущества трубопроводного транспорта, его высокую эффективность, все больше уделяется внимание его развитию с целью расширения его возможностей по перемещению различных видов грузов, например, для передачи жидкого и газообразного кислорода, аммиака, кислот, продовольственных продуктов, в частности, молока. Мы уже говорили о возможности перекачки твердых тел (грузов). Однако перемещение твердых грузов приводит к более быстрому износу труб за счет

трения. Есть проекты замены металлических труб пластмассовыми и железобетонными.

Другим направлением развития трубопроводного транспорта является перевозка пассажиров. США предложило подземную трубопроводную систему, в которой составы будут мчаться со скоростью свыше 900 км/ч (сжатым воздухом). Поступательное движение будет обеспечиваться электромагнитным способом, а вот «висеть» в трубе капсулы будут за счет оставшегося в трубе воздуха. Достоинство трубопроводного пассажирского транспорта заключается прежде всего в том, что он может использовать относительно короткие капсулы, которые будут подаваться в систему с очень высокой частотой – чаще, чем подходят вагоны метро. Таким образом, пассажирам не нужно задумываться о расписании движения транспорта. Он будет напоминать бусы в трубке, что облегчает управление всей системой [22].

Энтузиазм инженеров понятен – такой вид транспорта обладает высокой пропускной способностью и может питаться от самых разных источников электроэнергии. А наличие мощного и развитого производства труб обеспечивает такие проекты экономически целесообразной основой для создания магистралей. Можно сказать, что все детали транспортной сети будущего уже готовы, главное – сложить их теперь оптимальным способом [22].

ВЫВОДЫ

Осуществление инноваций на транспорте связано с внедрением новых или усовершенствованных решений организации производства, труда и управления на уровне отрасли, реконструкцией и (или) модернизацией существующих средств труда (техники, оборудования, механизмов, технологий).

Железнодорожный транспорт идет по пути увеличения скорости движения. Высокоскоростной поезд, движущийся со скоростью 250–300 км/ч на расстояниях до 700–800 км обеспечивают пассажиру наименьшее время в пути по сравнению с автомобильным транспортом и авиацией.

Повышение скорости передвижения является актуальной задачей также для морского и речного транспорта. С этой целью перспективным направлением является развитие судов на подводных крыльях и воздушной подушке. Однако в связи с рядом технических проблем эта задача пока не решена окончательно.

Автомобильный транспорт идет по пути развития беспилотных технологий, обеспечения безопасности движения и снижения расхода топлива и выбросов. Для этого снижают собственную массу автомобиля, переводят автомобили на газовое топливо или вообще полностью отказываются от двигателя внутреннего сгорания в пользу электродвигателя (электромобиль).

Развитие трубопроводного транспорта в первую очередь связано с повышением давления в трубах большого диаметра с целью увеличения пропускной способности транспортируемых жидкостей. Также есть проекты по созданию подземной трубопроводной системе для перевозки пассажиров, в которой составы будут мчаться со скоростью свыше 900 км/ч.

В целом внедрение транспортных инноваций – очень важный процесс на любом этапе эволюции государства. Это залог успешного развития транспортной отрасли, отвечающего неуклонно возрастающим человеческим и экономическим потребностям.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

Опыт прошлого в области техники нужно максимально использовать, заставляя работать на будущее. Исследуя развитие любого механизма или машины в исторической и хронологической последовательности, можно установить определенные закономерности и тенденцию развития.

Нужно помнить, что важнейшей задачей любого специалиста является овладение огромным запасом опыта и знаний, накопленных предыдущими поколениями, и их использование применительно к нуждам современной жизни.

Исторический опыт создания техники и технологий является базовым элементом для дальнейшего их совершенствования. Знание тенденций, общих закономерностей, последовательности и сущности этапов исторического развития конкретных видов техники позволяет специалистам прогнозировать и определять стратегию развития производства и повышать качество производимой продукции.

В данной работе описаны в хронологической последовательности основные этапы развития железнодорожного, автомобильного, морского, речного и трубопроводного транспорта. Рассмотрены основные наиболее перспективные направления развития инновационного транспорта, которые активно разрабатываются и внедряются в настоящее время.

Анализ литературы показал, что многие отечественные ученые изучали историю транспорта на одном из его видов, однако не нашлось ни одного источника, который наиболее полно рассказал бы о всех существующих видах транспорта в рамках одной книги.

Здесь рассмотрены только важнейшие изобретения и этапы исторического развития техники и технологии. Далеко не все, что имеет отношение к транспорту, отражено в этой работе. Дополнительную интересующую информацию можно получить из книг, статей, сборников, электронных данных, указанных в списке используемой литературы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боголюбов А. Н. Теория механизмов и машин в историческом развитии ее идей. – М. : Наука, 1976. – 465 с.
2. Виргинский В. С. Очерки истории науки и техники XVI–XIX веков. – М. : Просвещение, 1984. – 287 с.
3. Горохова Н. В. Исторические предпосылки появления и формирования терминов трубопроводного транспорта // Вестник Башкирского университета. – 2013. – Т. 18, № 1. – С. 114–120.
4. Грошев С. Н. История развития железнодорожного транспорта в Соединенных Штатах Америки // Транспортное право и безопасность. – 2016. – № 10(10). – С. 1–5.
5. Дятчин Н. И. История развития техники. – Ростов н/Д : Феникс, 2001. – 320 с.
6. Зайцев Г. Н., Федюкин В. К., Атрошенко С. А. История техники и технологий ; под ред. проф. Федюкина В. К. – СПб. : Политехника, 2007. – 416 с.
7. Зворыкин А. А., Осьмова Н. И., Чернышев В. И. [и др.] История техники. – М. : Наука, 1962. – 772 с.
8. Кадыров А. С., Аманжол Ж. И., Жумабаев Б. С. История развития железнодорожного транспорта // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 1. – С. 31–35.
9. Казанская Л. Ф., Савицкая Н. В., Камзол П. П. Перспективы развития беспилотного транспорта в России // Бюллетень результатов научных исследований. – 2018. – № 2. – С. 18–28.
10. Кириллин В. А. Страницы истории науки и техники. – М. : Наука, 1986. – 512 с.
11. Киселев И. П. Высокоскоростной сухопутный транспорт: состояние и перспективы // Транспорт Российской Федерации. – 2010. – № 6(31). – С. 60–66.

12. Корнилов И. К. Основы инженерного искусства : монография ; Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова. – М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2014. – 372 с.
13. Малых Г. И. Краткая история развития транспортной техники // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2009. – № 1. – С. 169–172.
14. Мацкевич К. П., Мельникова В. М., Филанова Т. В., Корякина П. Ю., Никонов К. Е. Тольятти: перспективы развития. Результаты научно-исследовательской работы «Социологические исследования» / ГУП СО институт «ТеррНИИГражданпроект». – Самара : ООО «Печатный дом «ДСМ», 2016. – 68 с.
15. Подоляну М. Т. Особенности исторического развития железнодорожного транспорта // История науки и техники глазами молодых исследователей : международная научная конференция, посвященная 130-летию испытания первого российского самолета А. Можайского, (Ульяновск, 20–22 ноября 2012 года) : сборник статей. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – С. 114–117.
16. Техника в ее историческом развитии (70-е годы XIX – начало XX в.) ; под ред. С. В. Шухардина, Н. К. Ламана, А. С. Федорова. – М. : Наука, 1982. – 509 с.
17. Филанова Т. В. Предложения по внедрению инновационных транспортных технологий в развитие транспортно-промышленного каркаса Самарско-Тольяттинской агломерации // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. – 2014. – № 4. – С. 34–39.
18. Филанова Т. В., Резунова В. В. Актуальность и предпосылки развития инновационных видов транспорта // Устойчивое развитие городской среды : сборник статей. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2016. – С. 231–236.

19. Юницкий А. Э. Транспортная система Юницкого (ТСЮ) в вопросах и ответах. 100 вопросов – 100 ответов : монография. – М. : Транснет, 2012. – 80 с.
20. Ярошевич В. П., Шкурин М. И. Транспорт. Общий курс. – Гомель : Белорус. гос. ун-т трансп., 2001. – 389 с.
21. High speed rail. Fast track to sustainable mobility [Электронный ресурс]. – Paris : UIC, 2010. – Р. 3. – Режим доступа: https://uic.org/IMG/pdf/2010_high_speed_brochure_2010.pdf.
22. URL : <http://tek360.rbc.ru/articles/99/>(дата обращения: 22.12.2018 г.).
23. URL : https://studbooks.net/2455742/tehnika/vodnyu_transport (дата обращения: 16.12.2018 г.).
24. URL : <https://studfiles.net/preview/4553259/page:4/> (дата обращения: 16.12.2018 г.).