

Простая наука для детей



ЧУДЕСА ТЕХНИКИ



**Когда
«родился»
паровоз?**



Для чего нужен гребной винт?

Почему самолет летает?



**Зачем кораблю
крылья?**



**Как
устроена
ракета?**



Лияна

Александр Анатольевич Леонович
Чудеса техники
Серия «Простая наука для детей»

Текст предоставлен правообладателем
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=28751044
Чудеса техники: АСТ; Москва; 2018
ISBN 978-5-17-983238-6

Аннотация

Книга А. А. Леоновича «Чудеса техники» расскажет юным читателям о водной, железнодорожной, автомобильной, воздушной, космической и бытовой технике, о том, как устроены термос, микроволновка и фен, какие бывают двигатели, во что переходит энергия топлива, зачем понадобилась реактивная авиация и о многом другом. Для среднего школьного возраста.

Содержание

Транспорт	8
Водный транспорт	8
Когда завертелось гребное колесо?	10
Что толкает пароход?	13
Кто бороздит морские просторы?	16
Как уменьшить сопротивление воды?	18
Железнодорожный транспорт	23
Где «родился» паровоз?	25
Что пришло паровозу на смену?	29
Как управлять движением?	33
Конец ознакомительного фрагмента.	37

А. А. Леонович

Чудеса техники

© ООО «Издательство АСТ», 2018

* * *

*Лишь век назад хозяин
догадался
Котел, в котором тысячи
веков
Варился суп, поставить
на колеса
И, вздев хомут, запрячь его
в телегу.*

М. Волошин



Почему «хозяину» недоставало таких «двигателей», как вол, лошадь или тот же верблюд, впряженный на рисунке в повозку? Зачем понадобилось ему рисковать, перевозя столь опасное огнедышащее устройство? Стоила ли овчинка выделки?

Вся история развития транспорта подводит к очевидно-му ответу: стоило. И древние изобретения, и современные идеи направлены на то, чтобы облегчить перемещение людей и грузов, сделать его более быстрым, надежным, экономным и комфортным. Ради этого порой приходилось идти и на немалый, вполне реальный риск.

Купцу требовалось быстрее отправить скоропортящийся товар, промышленнику переправить топливо от места добычи к фабрике, почта стремилась не «мариновать» срочные сообщения...

А сегодня? Представьте, как бы вы добирались до школы, а ваши родители – до работы, не будь автомобилей, электричек, метро. Бизнесмен спешит на важную встречу, ученый – на конференцию, спортсмен – на соревнования, космонавт – на орбиту... Скорее – на поезд, в самолет, в ракету!

Первое кругосветное плавание Магеллана заняло больше двух лет. Прошло почти четыре с половиной столетия, и в космос поднялся человек. Один оборот космического корабля с Юрием Гагариным вокруг Земли был сделан всего лишь за полтора часа! Прикиньте, во сколько раз выросла быстрота перемещения.

Начиналась же борьба за скорость и грузоподъемность в далекие времена. Приручая животных, человек использовал их и как средство транспорта.

А какую революцию в транспорте произвело появление колеса – этого символа движения! Считается, что впервые колесные повозки покатались в долинах Куры и Аракса на Кавказе. Но вполне вероятно, что колесо было изобретено независимо в разных районах Азии и Европы примерно в одно время – около трех-четырёх тысяч лет до новой эры.

До сих пор это вращающееся техническое достижение всю эксплуатируется на наземном транспорте – поглядите, где его только нет! Кажется, такая очевидная вещь, как без нее вообще обойтись? Ведь катить-то – не тащить! Но придумать колесо, видимо, было не столь просто – так, высокоразвитые цивилизации ацтеков и майя в Америке просуществовали без колесного транспорта.

Многokrатно выросли возможности колеса, соединенного с тепловым двигателем. Такое сочетание обеспечило прогресс транспорта в последние два столетия. Но совсем недавно выяснилось, что колесо становится... тормозом для дальнейшего роста скоростей. XX век преподнес еще один сюрприз: во многих случаях новому транспорту колесо вовсе не нужно. Все зависит от того, что и в чем мы намерены перемещать...

Транспорт

Водный транспорт

*Пышина в разливе гордая река.
Плывут суда, колеблясь
величаво.
Просмолены их черные бока.
Над ними флаг, на флаге
надпись: «Слава»!*

Н. Некрасов



В течение многих столетий олицетворением мощи государства был его флот. Такие державы, как Великобритания, Франция, Испания, Голландия, Россия, могли завоевать и удерживать огромные территории и даже целые страны – колонии, – только располагая превосходными парусными судами.

Их предвестники, гребные суда, известные с древности, не годились для океанских плаваний. Уж очень они были

тихоходны, да и команда им требовалась огромная. А тут – даровая энергия ветра, сравнительно небольшой экипаж и главное – скорость! Куда тягаться с парусами вёсельным галерам!

К середине XVIII века морские пути были хорошо изучены, имелись неплохие географические карты, моряки располагали приборами, позволяющими определить местонахождение судна. В те же времена активно развивался и речной транспорт, так как слишком плохи были тогда сухопутные дороги. Судите сами: даже лошадь могла буксировать по реке баржу с грузом до 50 тонн, а на колесной повозке она перевозила от силы 600–700 килограммов.

Но ни лошадиная тяга, ни ветер не могли обеспечить мощности и скорости, требуемые промышленностью к началу XIX века. Взгляните на рисунок в начале главы: рядом с парусом появилась дымящаяся труба и огромные колеса. Вот о них-то и пойдет разговор.

Когда завертелось гребное колесо?

«Мы видели дальше потому, что стояли на плечах гигантов». Это известное изречение могли бы повторить многие знаменитые изобретатели. К ним, безусловно, стоит причислить и Роберта Фултона, с именем которого связывают появление первого парохода.

И до него было немало попыток приспособить паровую

машину для движения по воде. К примеру, в 1778 году во Франции паровое судно «Пироскафф» около часа поднималось против течения по реке Сене. Талантливый самоучка, Фултон подмечал недостатки прежних конструкций, бывая на судах, созданных его «конкурентами». В конце концов вполне работоспособный пароход был им построен и прошел по Сене, протекающей через Париж.



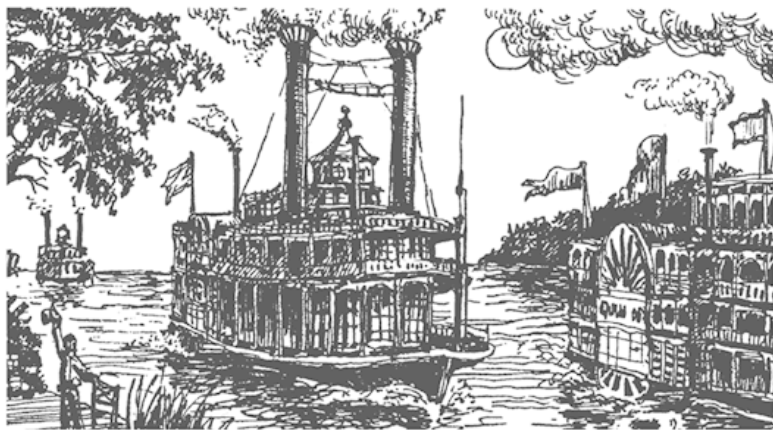
Роберт Фултон (1765–1815) — американский изобретатель. Разработал наклонный судоподъемник, позволявший обходиться без шлюзов, и экскаватор для строительства каналов. Построил и успешно испытал подводную лодку и плавучую мину. Главное его изобретение — пароход, приводимый в движение паровой машиной и гребным колесом.



Казалось бы, во Франции, теснимой на море англичанами, тут же возьмут на вооружение новое изобретение, что дало бы значительное преимущество. Но этого не случилось, так как Наполеон I не сумел оценить будущие возможности парохода.

Фултон поехал в Америку, доработал конструкцию своего детища, и уже в 1807 году новый колесный пароход, названный «Клермонтом», вышел в рейс из Нью-Йорка по реке Гудзон. Плывая только при помощи парового двигателя, при встречном ветре и течении «Клермонт» одолел 278 километров за 32 часа. Это был несомненный успех!

В отношении к пароходам произошел резкий перелом. В 1815 году в России строится первое морское паровое судно. А в Америке на одной только реке Миссисипи и ее притоках к 1840 году курсировало свыше тысячи пароходов. На них, как вы можете увидеть, устраивали даже гонки!



Паровые двигатели ставили поначалу и на парусные суда, страхуясь от переменчивого характера ветра. Но вскоре ста-

ло ясно, что без парусов можно и вовсе обойтись. Новые корабли на паровой тяге пересекли Атлантический океан, добрались до Индии, постепенно вытесняя парусные «тихоходы». Так пароходы завоевывали водные пространства.

Однако, как часто бывает, одним изобретением нельзя ограничиться, если речь идет о коренных переменах, в том числе и на транспорте.

Мало было поставить на корабль паровую машину, убрав с его палубы мачты. Требовалось приспособить к новым скоростям весь облик пароходов.

Менялась, становясь более обтекаемой, их форма, вместо дерева корпуса стали изготавливать из металлов.

А самые, пожалуй, интересные изменения претерпело **гребное колесо**, так славно шлепавшее по воде, начиная с первых пароходов.

Что толкает пароход?

Что бы мы ни пытались привести в движение, необходимо произвести толчок, от чего-то оттолкнуться. Парусные суда толкает... воздух. Помните: «Ветер по морю гуляет и кораблик подгоняет»?

Явление толчка намного заметнее, когда лодку заставляют двигаться с помощью весел, отбрасывая воду назад. Много гребцов и весел – это галера. А что если вёсла насадить на колесо и привести его во вращение машиной? Вот оно –

гребное колесо, именно с его помощью и поплыли первые пароходы.

Однако на море, в отличие от спокойных равнинных рек, гребное колесо часто выскакивало из воды и ломалось. А подумайте, насколько оно было уязвимо во время военных действий? Фултон даже предлагал убрать его внутрь корпуса парохода.

К середине прошлого века, после долгой борьбы с колесом, первенство переходит к гребному винту. Причем борьбы в буквальном смысле слова! Пароходы связывали кормами и они должны были перетянуть друг друга. После нескольких «единоборств», в которых неизменно побеждало оснащенное винтом судно, предпочтение все чаще стали отдавать гребному винту.

В каком-то смысле это тоже колесо, но не катящееся по водной дороге, а развернутое на 90 градусов и отбрасывающее при вращении воду назад. Если хотите, его можно назвать водным пропеллером. Кстати, оправдание такому названию легко найти в истории создания гребного винта. Ведь в основе этого изобретения лежат и крылья ветряной мельницы, и водяное мельничное колесо, и даже водоподъемный винт Архимеда, подобие которого вы обнаружите в мясорубке.

Гребной
винт



Вобрав в себя лучшие черты своих «предков», гребной винт стал главным двигателем-толкателем водного транспорта. Он приводит в движение фактически все суда на сегодняшний день – от моторной лодки до атомного ледокола. Вряд ли полтора века назад, во времена первых его побед, можно было представить, каким он станет: диаметром в несколько метров, весом в сотню тонн, изготовленным из специальных сверхпрочных сплавов, до мельчайших подробностей рассчитанным на компьютере. И это немудрено, ведь и пароходы, которые он приводит в движение, тогда невозможно было вообразить.

Кто бороздит морские просторы?

Слово «пароход» сегодня уже устарело, хотя пар на водном транспорте работать не перестал. На смену поршневым паровым машинам пришла паровая турбина. Она трудится и на огромных океанских лайнерах, и на подводных лодках.

Эти суда напоминают плавучие электростанции. На них либо сжигают топливо, либо получают тепло в ядерных реакторах. И там и там выделенная энергия идет на нагрев воды, превращаемой в пар, а тот уже крутит турбину, в свою очередь вращающую электрический генератор. Электричества вырабатывается столько, что его хватает и на вращение гребных винтов, и на освещение судна. Пассажирское судно в океанских водах видно ночью за многие километры – слов-

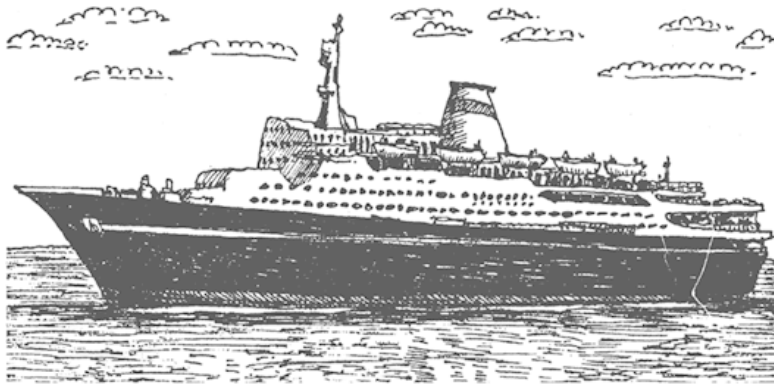
но плывущий город, усыпанный огнями.

Началось строительство турбинных судов чуть более ста лет назад. А в начале ХХI века отметили столетие и теплоходы, в работе которых используется двигатель внутреннего сгорания, прежде всего – дизельный. Турбины и дизели движут большинство известных ныне судов – и пассажирских, и грузовых, и промысловых, и военных.

Перевозки по воде относительно дешевы, поэтому на их долю ложится транспортировка огромных количеств руды, строительных материалов, топлива. Порой же просто нет другого способа доставки той же, скажем, нефти через океан, потому-то и возник целый танкерный флот.

Перенести аэродром с самолетами поближе к границам потенциального противника призваны авианосцы. Мощнейшие ледоколы не только проводят через льды караваны торговых судов, но готовы доставить туристов аж на Северный полюс! Морские паромы словно перебрасывают мосты между удаленными берегами, перевозя на себе длинные железнодорожные составы.

Судовая автоматика берет сегодня на себя столько функций, что даже крупным кораблем способен управлять в принципе один человек. Его команды об изменении скорости хода или курса передаются непосредственно на исполнительные механизмы, меняющие режим работы двигателя и направление движения судна, минуя занимавшихся этим членов экипажа.



Можно долго перечислять, какие же корабли «мастера на все руки». Но, положив руку на сердце, признаем, что если нам понадобится куда-нибудь быстро добраться, о них мы подумаем в последнюю очередь. Однако вспомним изобретателей, пытавшихся сделать их как можно более быстроходными.

Как уменьшить сопротивление воды?

Слова «плавно» и «плавать» близки по звучанию. Изысканное скольжение по водной поверхности создает иллюзию легкого, без противодействия хода. Однако малые усилия двигателей требуются лишь при старте, когда вода практически не оказывает сопротивления. Но с увеличением ско-

рости увеличивается и сопротивление воды.



Ростислав Евгеньевич Алексеев (1916–1980) — российский конструктор. Занимался созданием скоростных яхт. Разрабатывал корабли на подводных крыльях, заложив основы отечественного быстроходного флота. Пытался воплотить в жизнь идею принципиально нового транспортного средства, сочетающего свойства самолета и судна — экраноплана. Проектировал суда на воздушной подушке.



Вода почти в тысячу раз плотнее воздуха. От нее удобно отталкиваться, но она же и ощутимый тормоз. Какие бы гладкие очертания ни придавали корпусам кораблей, как ни изучали плавание рыб и дельфинов в поисках уменьшения сопротивления — не помогало. Для увеличения скорости в два раза необходимо развивать в восемь раз большую мощность, что приводит к огромным затратам топлива. Поэтому не стоит удивляться тому, что скорости лучших морских пассажирских судов не превышают семидесяти километров в час, речных — тридцати, а уж ледоколов и грузовых судов и того меньше.

Правда, эти данные касаются тех кораблей, которые глубоко «сидят» в воде. А вот если бы удалось часть корпуса приподнять во время движения, переместить из воды в воздух, сопротивление значительно упало бы. Идея эта давняя, сперва ее реализовали в глиссерах – небольших судах, задирающих во время движения нос. Но даже на спокойной воде им приходится «клевать», чего уж говорить о волнении.



Корабль на подводных крыльях

Решило проблему быстрого, устойчивого и экономного перемещения по воде изобретение корабля на подводных крыльях. Патент на них получил российский подданный еще в 1891 году, но до постройки подобного судна должно было

пройти более шести десятилетий. Все вы, наверное, видели «Ракеты» и «Метеоры», плавно «вырастающие» из воды при наборе скорости и скользящие по ней, легко обгоняя баржи и теплоходы.

Сейчас российский скоростной флот поредел, но за рубежом популярность этих судов не убывает. Скажем, в Греции закупили все наши списанные, отслужившие свое «Кометы», отремонтировали и стали перевозить на них пассажиров между многочисленными островами. Даже памятник «Комете» поставили!

Конечно, корабли на подводных крыльях – не предел устремлений судостроителей. Возможно, вскоре мы увидим несущиеся над волнами машины, в конструкции которых объединятся как известные, так и немыслимые сегодня идеи изобретателей.

Железнодорожный транспорт

*А поезда все нет,
пора б ему прийти!
Вот раздался свисток,
дым по дороге взвился...
И, тяжело дыша,
как бы устав в пути,
Железный паровоз
перед ним остановился.*

А. Апухтин



Приятно, конечно, не торопясь передвигаться по речной или морской глади – сама вода словно смазка. Да ведь до воды еще добраться надо, а как нелегко толкать или тянуть грузы посуху, даже на колесах! Вот и стали употреблять лет

четыреста назад вместо тачек вагонетки, катящиеся по деревянным рельсам. Для прочности дороги рельсы укладывали на поперечные бруски – шпалы. Затем на смену дереву пришел чугун: рельсы служили теперь дольше, да и катить по ним вагонетки стало легче. На рудниках и заводах появились целые составы из груженных вагонеток, движимых лошадьми.

Всех вроде бы такой вид транспорта устраивал, и долго бы еще лошади шли между рельсами по «конно-чугунным» дорогам. Но к началу девятнадцатого века из-за наполеоновских войн в Европе резко подскочили цены на овес – «топливо» для лошадей. С другой стороны, в одной только Англии тогда добывали 10 миллионов тонн каменного угля в год. И главное – уже была изобретена паровая машина, потреблявшая тот самый уголь.

Нетрудно догадаться, к чему привело стечение этих обстоятельств – появился паровоз. Быстро расправившись с лошадью, новое средство передвижения стало завоевывать целые континенты. «Добежало» оно и до нашего времени, правда, неузнаваемо изменившись...

Где «родился» паровоз?

Изобретателям паровоза пришлось столкнуться сразу со многими необычными проблемами. Первая: вместо того чтобы уменьшить сопротивление движению, трение колеса о рельс следовало увеличить, иначе – пробуксовка! Получа-

лось, что паровоз легким быть не мог. Увеличение же его веса вело к давлению на рельсы и, через них, на почву. Еще проблема: уже при малых подъемах пути тяга паровоза заметно уменьшалась.

Немало подобных трудностей пришлось преодолеть, прежде чем в Англии родились «огнедышащие чудовища», способные перевозить по рельсам десятки тонн грузов, обгоняя лошадей. Чтобы убедить скептиков, проводили конкурсы. Их устроители ставили перед конструкторами жесткие требования, оговаривая и стоимость паровозов, и число их колес, и вес, и ширину рельсовой колеи.



Джордж Стефенсон (1781–1848) — английский конструктор и изобретатель. Построил первый рудничный паровоз, основал первый в мире паровозостроительный завод, провел первые железнодорожные пути между городами. Ему принадлежит идея создания первых металлических мостов и туннелей для железных дорог, изменение конструкции рельсового пути, введение новой ширины колеи.

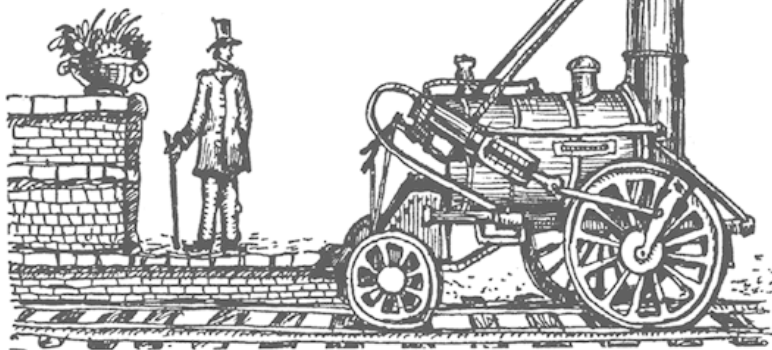


Вот на таком конкурсе, когда заказчики хотели опреде-

лить лучший паровоз для железной дороги между английскими городами Манчестером и Ливерпулем, победителем стала вошедшая в историю «Ракета» Стефенсона. Она могла тянуть вагон с 36 пассажирами и при этом мчаться с невиданной для той поры скоростью – 38 километров в час.

Но все эти рекорды ничего бы не стоили, если бы железные дороги не доказали свою надежность и экономическую выгоду. А то выходило, что из Америки в Ливерпуль парусные суда доставляли хлопок за три недели, а там он надолго, порой на месяцы, застревал, поскольку до Манчестера суда с хлопком тащили по каналам лошади, а зимой такое снабжение вообще замирало. Другой пример: стоимость и время проезда по той же трассе уменьшались в 2–3 раза, стоило пассажиру пересесть с дилижанса (конного экипажа) на поезд.

Паровоз Стефенсона "Гарет"



Довольно быстро стало ясно, что диковинный транспорт очень удобен и прибылен. Буквально в течение нескольких лет в одной только Англии сеть железнодорожного сообщения разрослась до нескольких тысяч километров. Убедившись в преимуществах паровозной тяги, и в других странах стали бурно расширять строительство новых магистралей. Вот примеры: с 1850 по 1900 год протяженность железных дорог увеличилась в Германии в 9 раз, во Франции – в 13, а в России – более чем в 100 раз. В 1869 году была построена первая трансконтинентальная линия, от Нью-Йорка до Сан-Франциско. К концу XIX века железные дороги, словно паутина, опутали поверхность земного шара. Этот вид транс-

порта стал основным на суше.

Сегодня можно, не выходя из вагона, совершить путешествие по нескольким материкам. Правда, при этом вашему составу не раз сменят оси из-за разной ширины рельсовой колеи. Тем не менее, начав путь в Северной Африке, вы через Европу и Азию доберетесь до Вьетнама, проехав более 16 тысяч километров.

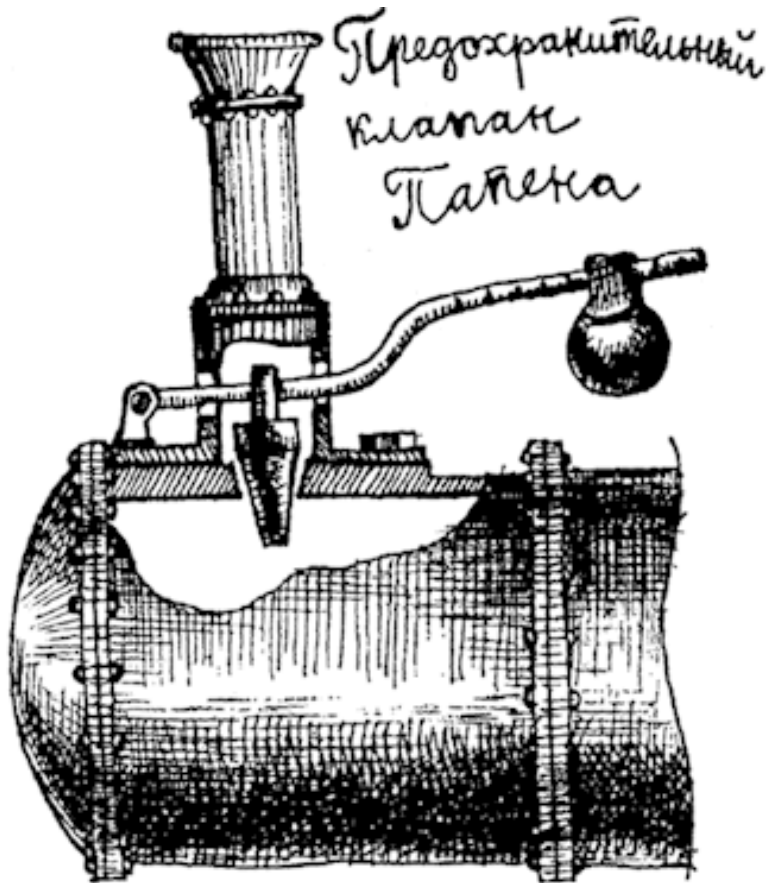
Подводные туннели соединили железные дороги Великобритании и материковой Европы, Японские острова. Огромные мосты перекинулись через великие реки и широкие проливы. В дореволюционной России, активно прокладывающей новые магистрали, предполагалось покрыть ими всю Сибирь и даже... протянуть железную дорогу через Берингов пролив в Америку. Увы, этим планам не суждено было сбыться...

Что пришло паровозу на смену?

Долгое время у паровоза не было конкурентов. Однако требовалось перевозить все больше грузов и пассажиров со все большей скоростью. А паровая машина, приводившая в движение поезда, была отнюдь не самым совершенным двигателем.

Много чего изобрели инженеры и конструкторы для повышения эффективности паровой тяги. Знаете ли вы, к примеру, как работает скороварка? Благодаря герметичной

крышке температура кипения воды в ней возрастает и пища готовится быстрее. Вот и в паровом котле можно увеличить температуру, а значит и давление пара, что сделает машину более мощной и эффективной.



Правда, рост давления повышает опасность взрыва. Но вспомните: на крышке скороварки укреплен предохранительный клапан. Как только давление превысит допустимую

величину, клапан открывается и «сбрасывает» его, выпуская клубы пара и производя порой оглушительный свист.

Так же и в паровозных котлах установлена система, позволяющая увеличивать давление пара, но регулировать его, не допуская до опасной отметки. Кстати, и паровозный свисток или гудок действовали благодаря струе вырывающегося пара.

Тем не менее, несмотря на большое количество усовершенствований, в начале XX века стало очевидным, что паровозу все труднее соперничать со своими «младшими братьями» – автомобилем и, чуть позже, самолетом. Чтобы сохранить пусть даже не лидерство, а просто устойчивые позиции в деле перевозки грузов и людей, железным дорогам пришлось переходить на новую, более современную тягу. На место паровозов стали приходить газотурбинные локомотивы (они повысили коэффициент полезного действия машины в 2 раза – до 18 %!). Всем вам хорошо знакомы тепловозы, двигателем которых является дизель. Эти мощные машины способны тянуть огромные и тяжелые составы, развивая при этом скорость выше ста километров в час.

Но подлинные перемены на железнодорожном транспорте начали происходить с постройкой машин, получающих энергию по проводам, – электровозов. Уже более ста лет электрическая тяга применяется на транспорте и прежде всего с ней связывали дальнейшее развитие железных дорог. Электровозу, так же как электричке, трамваю, метропоезду, не

надо перевозить на себе топливо. Энергия, необходимая для его передвижения, вырабатывается на электростанциях, а затем подводится, причем на значительные расстояния, к бегущему по рельсам электровозу. На нем, в сущности, должны быть лишь электрический двигатель и система управления.

Когда в 1863 году в Лондоне пустили первую в мире подземную железную дорогу, на открытые платформы вступили разодетые по случаю торжественного события пассажиры. Надо было видеть их на конечной станции подземки! Чихающие и кашляющие, они были с ног до головы покрыты сажей и копотью. И только с введением электрической тяги подземка стала походить на современный метрополитен.

Понятно, что новый, значительно более чистый и быстрый вид транспорта нашел широкое применение. Электрифицированы тысячи километров железнодорожных путей, электрички соединили крупные промышленные центры с пригородами, десятки городов уже невозможно представить без метро или скоростных, порой «спрятанных» под землю, трамваев.

Но такой бурный рост породил и новые проблемы...

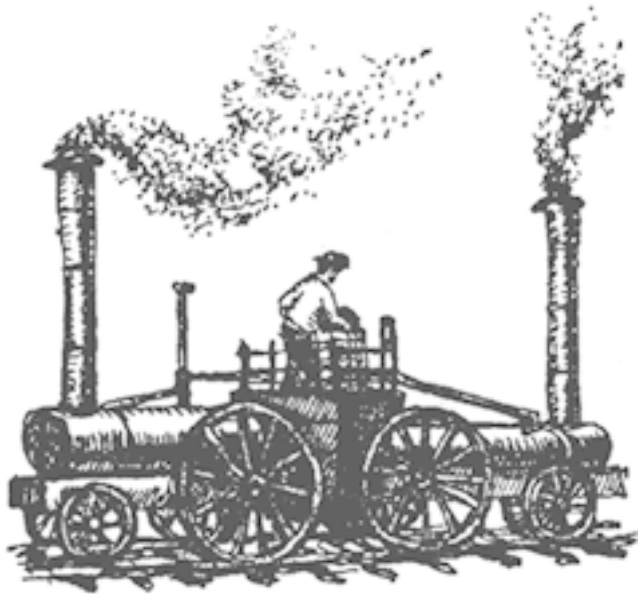
Как управлять движением?

На конечную остановку пришел трамвай. Как ему отправиться в обратный путь? Да в чем загвоздка, скажете вы, развернется по рельсовому кольцу, и вперед! Но даже такие

небольшие развороты занимают немало городской площади и создают неудобства. А что же говорить о вокзале или железнодорожной станции, куда прибывают поезда с десятками вагонов? Не устраивать же из них хоровод, описывая километровые кольца! Пришлось делать локомотивы и электрички «двухголовыми».

Это всего лишь одна из проблем, связанных с управлением движением на рельсовых путях.

За почти двухсотлетнюю историю этого вида транспорта было изобретено множество способов, каким образом формировать составы, сортировать их, то есть перецеплять вагоны от одного поезда к другому. Или же регулировать длину, скорость и частоту движения поездов.



Двойкой паровоз

Легче всего представить себе сложность этих задач, спустившись в метро. В час «пик» на перронах скапливаются толпы людей. Поезда должны следовать друг за другом очень часто, успевая перевозить сотни тысяч пассажиров. Им нель-

зя задерживаться на перегонах, нужно двигаться со строго определенной скоростью, чтобы обеспечить не только быстроту, но и безопасность движения. В общем, весь огромный подземный город – метрополитен обязан работать как единый организм, четко и слаженно. Подобные задачи необходимо решать на любой стальной магистрали.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.