

ИСТОРИЯ ЛОКОМОБИЛЯ ПЕРЕДВИЖНОГО

В. Х. Смирнова

Музей истории развития горного производства им. Акинфия Демидова, г. Змеиногорск

В XVII в. (1615 г.) француз С. де Ко произвёл машину Герона: через герметичную крышку бака с водой выходила труба, бак ставили на огонь, вода закипала и пар поднимал воду в трубе сколь бы она не была высока. Опыт наглядно демонстрировал силу пара. В 1663 г. была запатентована и заработала машина маркиза Уорчестера: машина имела паровой котёл, от него шла труба к двум бакам с водой, при открытии крана на одной из труб вода из бака вытеснялась паром в водоподъёмную трубу, в это время второй бак заполняли свежей порцией воды; кран на первой трубе закрывался, в котле поднималось давление, открывался второй клапан и т. д.

В 1698 г. английский инженер Т. Севери получил патент на паровую водоподъёмную машину (откачка воды из шахт), в которой, в отличие от машины Уорчестера, в водоподъёмной трубе были установлены клапаны.

В 1705 г. был выдан патент кузнецу и железоторговцу Т. Ньюкомену на водоподъёмную машину, в которой впервые использовались цилиндры с поршнем. Поршень играл роль теплоизолятора.

Машина Ньюкомена оказалась на редкость удачной для того времени и использовалась по всей Европе более 50 лет. Её использовали для откачки воды из многочисленных шахт в Великобритании. Это было первое крупносерийное изделие в истории техники (выпущено несколько тысяч штук). В 1740 г. машина с цилиндром длиной 2,74 м и диаметром 76 см за один день выполняла работу, которую бригады из 25 человек и 10 лошадей, работая посменно, раньше выполняли за неделю.

В 1775 г. ещё более большая машина, построенная Джоном Смитом (создателем Эддистоунского маяка) за 2 недели осушила док в Кронштадте. Ранее с использованием высоких ветряков на это уходил целый год.

И, тем не менее, машина Ньюкомена была далека от совершенства. Она преобразовывала в механическую энергию всего лишь около 1 % тепловой энергии и, как

следствие, поглощала огромное количество топлива. Но с помощью этой машины удалось возобновить добычу угля во многих затопленных шахтах.

Для обеспечения работы механизма требовалось охлаждать цилиндр (для конденсации пара). Однажды такой цилиндр треснул, вместо ожидавшегося снижения эффективности работы был получен существенный прирост. Поэтому в конструкцию был добавлен ещё один кран, через который подавалась холодная вода, т. о., удалось снизить потребление пара. Значит, при работе машины требовалось открывать и закрывать краны подающие в цилиндр то пар, то воду. Один из мальчиков, приставленных к такой машине, Гемфри Поттер, открыл эпоху автоматических машин: он связал краны с коромыслом верёвкой, и они стали сами открываться и закрываться... [1]

Следующий шаг был сделан в Сибири. В 1763 г. И. И. Ползунов (1729-1766 гг.) после знакомства с работами Севери и Ньюкомена разработал проект первой в мире универсальной паровой машины мощностью 1,8 л.с.

Будучи механиком Колывано-Воскресенских заводов на Алтае, он предложил 25 апреля 1763 г. проект и описание «огнедействующей машины». Проект попал к начальнику заводов, который его одобрил и отослал в Петербург, откуда вскоре пришёл ответ: «Сей его вымысел за новое изобретение почесть должно». В апреле 1764 г. Ползунов приступил к строительству машины, в 15 раз более мощной по сравнению с проектом 1763 г. Саму идею пароатмосферного двигателя он взял из книги И. Шлаттера «Обстоятельное наставление рудному делу». (СПб., 1760 г.). Машина Ползунова могла производить работу непрерывно, т. е. была спроектирована как универсальная. Им были применены 2 цилиндра, поршни которых поочерёдно передавали работу на общий вал. Впервые выдвинутый Ползуновым принцип сложения работы нескольких цилиндров на одном валу нашёл в дальнейшем широкое применение (в том числе и в

ДВС). Ползунов также разработал специальное автоматическое устройство, производящее распределение пара и воды. Двигатель Ползунова коренным образом отличался от английских машин Севери и Ньюкомена. Те были 1-цилиндровые и пригодны лишь для откачки воды из шахт. Двухцилиндровый двигатель непрерывного действия Ползунова мог подавать дутьё в печи и откачивать воду. Постройку машины поручили Ползунову, в помощь которому были выделены «не знающие, но только одну склонность к тому имеющие из здешних мастеровских двое», да ещё несколько подсобных рабочих. Строилась она 1 год и 9 месяцев. Когда уже машина прошла первое испытание, изобретатель заболел и 16 мая (28) 1766 г. умер. 23 мая (5 июня) 1766 г. его ученики Левзин и Черницын приступили к последним испытаниям паровой машины. В «Дневной записке» от 4 июля было отмечено «исправное машинное действие», а 7 августа 1766 г. вся установка, паровая машина и мощная воздуходувка была сдана в эксплуатацию. Всего за 3 месяца работы паровая машина Ползунова не только оправдала все затраты на её постройку, в сумме 7233 руб. 55 коп., но и дала чистую прибыль в 12640 руб. 28 коп., однако 10 ноября 1766 г. после того как у машины перегорел котёл, она простояла без действия 15 лет, 5 месяцев 10 дней. В 1782 г. машина была разобрана [1].

В это же время в Англии над созданием паровой машины работал и Джеймс Уатт. В 1763 г. к нему, как механику университета обратились с просьбой отремонтировать универсальную модель паровой машины Т. Ньюкомена. Отлаживая его модель, Уатт убедился в низкой эффективности её. Ему было ясно, что основной недостаток машины Ньюкомена состоял в попеременном нагревании и охлаждении цилиндра. Каким же образом избежать этого? Цилиндр может постоянно оставаться горячим, если до конденсации отводить пар в отдельный резервуар через трубопровод с клапаном. При этом перенос процесса конденсации пара за пределы цилиндра должен способствовать снижению расхода пара. Более того, цилиндр может оставаться горячим, а конденсатор холодным, если снаружи их покрыть теплоизоляционным материалом.

Усовершенствования, которые внёс Уатт в паровую машину (центробежный регулятор, отдельный конденсатор пара, уп-

лотнители и другие) не только подняли коэффициент полезного действия машины, но и окончательно превратили пароатмосферную машину в паровую, а главное – машина стала легко управляемой.

В 1768 г. он подал прошение о патенте на своё изобретение. Получил его в 1769 г., но построить паровую машину ему долго не удавалось и только в 1776 г. при материальной поддержке доктора Ребека, основателя первого металлургического завода в Шотландии, паровая машина Уатта была построена и успешно прошла испытание.

В ходе дальнейшей её эксплуатации стало ясно, что первая модель Уатта оказалась не совсем удачной и сотрудничество с Ребеком прервалось. Работа Уатта над совершенствованием машины заинтересовала Мэтью Боултона – инженера и богатого фабриканта, владельца металлообрабатывающего завода в Сохо под Бирмингемом. В 1775 г. он с Уаттом заключает соглашение о партнёрстве. В 1781 г. Уатт получает патент на изобретение второй модели машины. Среди новшеств, внесённых в неё и в последующие модели были:

- цилиндр двойного действия, в котором пар подавался попеременно по разные стороны от поршня, при этом отработанный пар поступал в конденсатор;
- жаровая рубашка, окружавшая рабочий цилиндр для снижения топливных потерь, и золотник;
- преобразование возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение вала сначала посредством шатунно-кривошипного механизма, а затем с помощью шестерёнчатой передачи, явившейся прообразом планетарного редуктора;
- центробежный регулятор для поддержания постоянства числа оборотов вала и маховик для уменьшения неравномерности вращения.

В 1782 г. Уатт построил её. Это первая универсальная паровая машина «двойного действия». Крышку цилиндра Уатт оснастил изобретённым незадолго до того сальником, который обеспечивал движение штока поршня, но предотвращал утечку пара из цилиндра. Пар поступал в цилиндр попеременно то с одной стороны поршня, то с другой, создавая вакуум с противоположной стороны цилиндра. Поэтому поршень совершал и рабочий и обратный ход с помощью пара, чего не было в прежних машинах.

Кроме того в 1782 г. Дж. Уатт ввёл принцип расширительного действия, разделяя поток пара в цилиндре в начале его течения, что он начинал расширяться в остальную часть цикла под своим собственным давлением. Расширительное действие означает некоторую потерю в мощности, но выигрыш в «производительности». Из всех идей Уатта самой полезной была идея расширительного действия [1].

Людиново – село Жиздринского уезда, калужской губернии. 7623 жит.

Мальцовский машиностроительный и литейный завод с 2170 рабочими и годовым производством в 2 млн. рублей основан русским металлопромышленником Н. Демидовым на базе Жиздринских железорудных месторождений. Строительство завода началось в 1732 г. Одновременно с возведением деревянного здания «Кричного молотового амбара» Уральскими «водяным мастерами», сооружалась плотина на р. Ломпадь. Её строительство закончилось в начале 40-х гг. XVIII в. Средняя годовая мощность вододействующих установок определялась в 106 л.с. В 1745 г. была построена первая доменная печь. Выплавка чугуна производилась на древесном угле и составляла 400-500 пудов в сутки. В 20-х гг. XIX в. завод перешёл к крупному промышленнику И. А. Мальцову (родоначальник Василий Иванович – с 1724 г. владелец стекольного завода) [3].

В 40-х гг. XIX в. в доменном цехе завода было введено подогретое дутье, пудлингование и организовано производство ж.-д. рельсов необходимых для строительства Николаевской (Октябрьской) железной дороги; завод начал освоение машиностроения – производство паровых машин. Первые из выпущенных машин были установлены на волжских судах.

В 1869 г. на Людиновском заводе было организовано паровозостроение (в 1870 г. выпущен первый паровоз), в конце 70-х гг. – производство сельскохозяйственных машин (саморезки, молотилки, сеялки, веялки, просорушки), а также локомотивов для нужд сельского хозяйства.

В России локомотивы начали строиться в 1875 г. на Людиновском заводе Акционерного общества Мальцовских заводов. Основная черта локомотивов, представляющих законченные паросиловые установки – их удобоподвижность – требует возможно-

го уменьшения общего веса и размеров установки, а также прочной связки всех её частей в одно целое.

Эта задача конструктивно разрешается тем, что наиболее громоздкая и тяжёлая часть установки – паровой котёл – служит одновременно рамой и фундаментом для расположенной на нём паровой машины. Паровой котёл локомотива должен быть, таким образом, компактен, достаточно прочен, чтобы служить рамой для машины и, наконец, должен экономично работать без обмуровки. Ясно, что этим условиям удовлетворяют только котлы с дымогарными трубами. Ввиду этого локомотив всегда снабжается котлом с дымогарными трубками; на котле монтируется паровая машина. Для удобства передвижения локомотива, котёл ставится на колёсах.

В 1894 г. Людиновский завод перешел в ведение группы капиталистов, объединенных в «Акционерное общество мальцевских заводов». В 1900-1901 гг. сталеплавление и прокатное производство были упразднены. Завод начал выпуск локомотивов, предметов центрального отопления, домоустройства и других изделий.

В 1913 г. было выпущено 209 локомотивов, общей мощностью 12607 л.с.

В 1940 г. завод выпустил локомотивов общей мощностью 38512 л.с. (примерно 6400 шт.). В годы Великой Отечественной войны завод был разрушен, но в 1943 г. началось его восстановление и в 1945 г. было возобновлено производство локомотивов сельскохозяйственного типа, и выпущено 189 локомотивов [4]. Выпуск локомотивов в Людиново продолжался до 1957 г. после, чего завод перешел на выпуск тепловозов и получил название тепловозостроительного.

Локомотив (от латинского locus – место, mobilis – подвижной) – передвижная или стационарная паросиловая установка, состоящая из котла паровой машины и вспомогательных устройств, представляющих собой конструктивно единый агрегат [4].

Локомотив – рабочая (обыкновенно паровая) машина, составляющая одно целое с принадлежащим к ней силопроизводителем (паровым котлом), так, что их можно вместе передвигать с одного места на другое без разборки. Локомотивы употребляемы в с/х и связанных с ним производствах ставятся на раму с большими и широкими колёсами, дающими возможность удобно пере-

ИСТОРИЯ ЛОКОМОБИЛЯ ПЕРЕДВИЖНОГО

возить локомобиль даже по плохим дорогам и вспаханным полям. Передвижные локомобили приводят в движение молотилки, мельницы, дробилки, соломорезки и употребляются во множестве других случаев. Материалом для отопления локомобиля преимущественно служит каменный уголь, затем дрова, а в сельских хозяйствах и солома, в особенности ржаная. Можно также топить камышом. Для отопления соломой и камышом употребляются особые очаги-соломотопки [5]. Солома подкладывается снопиками в жёлоб, по которому она особым приспособлением, приводимым в движение самою машиною, подаётся в топку механически.

Первым локомобилем является установка И. И. Ползунова, сконструированная в 1766 г.

Затем локомобиль получил ряд усовершенствований в различных странах. В дореволюционной России ввозилось 85 % локомобилей из-за границы.

Локомобили, выпускаемые в нашей стране в соответствии с государственными стандартами 1946 г. разделялись на 4 марки – локомобили бывают:

а) *передвижные (марка П)*

Передвижной локомобиль марки П состоит:

- из парового котла,
- паровой машины,
- плунжерного насоса,
- питательной коробки,
- инжектора,
- водоподогревателя,
- предохранительных клапанов.

Передвижной локомобиль марки П имеет одноцилиндровую паровую машину двойного действия с номинальной мощностью (максимальной длительной) от 18 до 75 л.с. при рабочем давлении пара 13 атм. (в котле паровозного типа). При дымовой трубе соответствующей высоты они могут работать с противодавлением от 0,5 атм. Локомобили этого типа выполняются на колёсном ходу, работают перегретым паром от 260 °С до 380 °С.

Температура уходящих газов за пароперегревателем 300 °С–400 °С. Температура питательной воды после подогревателя 40 °С –70 °С. Расход условного топлива для передвижных локомобилей составляет от 1,6 до 2 кг на 1 л.с. в час.

б) *стационарные (марка СК)*

Стационарные локомобили выполняются на подставках, они имеют паровой котёл цилиндрического типа и двухцилиндровую паровую машину с номинальной мощностью от 125 до 700 л.с. при давлении пара 15 атм.

в) *теплофикационные (марка СТК)*

Локомобили марки СТК – теплофикационные с концевым отбором пара и противодавлением до 3,5 атм.

Все локомобили работают перегретым паром с T от 260 °С до 380 °С. Температура уходящих газов за пароперегревателем – 300 °С–400 °С. Температура питательной воды после подогревателя 40 °С–70 °С.

Локомобили марки СК и СТК снабжаются конденсационными устройствами. Расход охлаждающей воды при T 15 °С для конденсации около 30 кг на 1 кг пара.

г) *марка СТ*

Расход условного топлива для передвижных локомобилей составляет от 1,5 до 2 кг на 1 л.с. в час, а для стационарных в зависимости от мощности – 0,74 до... – локомобиль с конденсацией, и от ... до 1,12 – для локомобилей с противодавлением.

От локомобиля марки СТК возможен отбор пара до 70 %, а от локомобиля марки СТ – полный отбор пара.

Передача мощности у всех передвижных и стационарных локомобилей осуществляется ремнём с одного или двух маховиков в любую сторону вращения.

Стационарные локомобили при спаривании с электрогенератором обеспечивают параллельную работу на общую электрическую сеть, для чего локомобили снабжаются приспособлением для изменения числа оборотов на ходу. Поставка локомобилей производится заводами-изготовителями в комплексе с электрогенератором соответствующего типа.

Для всех локомобилей максимальная длительная мощность (номинальная) составляет 125 % от нормальной. Максимальная кратковременная мощность составляет 120 % от максимальной длительной. Длительность работы при этой мощности для локомобиля марки П допускается не свыше 30 мин., а для марки СК, СТК, и СТ – не более 15 мин. На каждые четыре часа работы.

Для создания необходимой тяги, в начале дымовой трубы локомобиля марки П устанавливается конус. В целях повышения надёжности эксплуатации локомобиля реко-

мендуется применять для питания котлов воду с ограниченной жёсткостью. Для смазки паровой машины локомотива применяются преимущественно минеральные масла, а так же растительные масла и животные жиры. Выпускались Людиновским, Херсонским, Могилёвским и другими локомотивостроительными заводами.

Паровые локомотивы снабжены поршневыми паровыми машинами.

Наибольшим распространением на русском рынке пользовались локомотивы следующих заводов: Россия – Мальцовский завод, около 87 % всего русского производства 1912 г. и Коломенский завод; производство локомотивов на других заводах шло нерегулярно и было ничтожно [5].

Белорецкое месторождение типично железорудное.

- В 1911 г. оно осмотрено Н. Шильниковым и К. Толстопятовым.

- С 1919 г. по 1931 г. Геолкомом проводится геологическая съёмка территории Рудного Алтая в масштабе 1:84 000. По этим материалам в 1934 г. В. П. Нехорошевым составлена геологическая карта масштаба 1:500 000.

- В 1931 г. месторождение обследовано геологами С. М. Глебовым, Н. И. Сафроновым и геофизиком Ю. П. Азо. Проведена магнитная съёмка на площади 920x700 м.

- В период 1930-1950 гг. в несколько приёмов, в этом районе проводят поисковые работы Н. Д. Довгаль и М. С. Бакланов, главным образом на редкие металлы. В 1945 г. геологи Западно-Сибирского Геологического управления Т. С. Калугина и Л. В. Полконская на Белорецком месторождении провели несколько маршрутов. В том же году была организована партия во главе с А. С. Калугиным которая впервые занималась разведочными работами поверхности железорудного месторождения.

- В 1950 г. Сибирский геофизический трест произвёл магнитную съёмку Алтая в масштабе 1: 100 000.

- В 1950-1951 гг. партия Горно-Алтайской геофизической экспедиции под руководством Курочкина засняла Белорецко-Крохалинскую зону в масштабе 1:10 000.

- С июня 1950 г. по 1952 г. здесь работала геологоразведочная партия под руководством Е. И. Евдокимова.

Запасы этого месторождения на 1 января 1956 г. оценивались в 6,94 млн. тонн.

- В июле 1956 г. разведочные работы на месторождении возобновились в третий раз. Первым начальником партии был здесь Г. Л. Дуплинский, ст. геологом Е. Н. Кочанов. Коллектив рабочих в 151 человек и 33 человека ИТР и служащих за год построили: мехмастерскую, электростанцию, электролинию 3,5 км, две трансформаторных подстанции, пущена пилорама, проведено освещение посёлка. На строительство временных зданий и сооружений было затрачено 825 000 рублей, а общий объём затрат (на бурение скважин, шурфы и приобретение буровых станков) – 5342 тыс. рублей.

В конце года начальником партии назначен Ф. Г. Вершинин, главным инженером Ю. Н. Кашкаров. Разведочные работы велись до 1961 г. Вот в этот период и работал на Белорецком месторождении передвижной локомотив марки П, давая свет в дома жителей и освещение в производственные помещения.

Разведочные работы 1976–1982 гг. нового ничего не внесли в геологическое строение месторождения.

Проектным институтом «Гипроруда» отработка месторождения предусматривалась двумя способами: карьерами и подземными выработками с проходкой шахтных стволов. Проектная мощность рудника для открытой добычи 4, а для подземной 6 млн. тонн в год. Срок отработки месторождения 54 года.

Белорецкое месторождение рассматривалось совместно с Инским как сырьевая база Кузнецкого и Западно-Сибирского металлургических комбинатов [6].

К этому времени все дома пришли в негодность, зарос и аэродром, построенный в 1960-е гг., а буйные ветры и сильные весенней реки размыли мосты, подмыли берега, где стояло геологическое оборудование. Так и один из локомотивов оказался в воде недалеко от места, где раньше работал, а второй локомотив разломанный застрял на склоне. Об этом стало известно гл. геологу РАЭ В. М. Чекалину. Он поделился своими мыслями о том, что неплохо бы доставить хотя бы один из локомотивов в музей для экспонирования. (Это был год 1982, когда ещё только готовили здание и экспонаты под музей). Эта идея вспомнилась, когда Колыванский завод был передан в ведение Автодора, начальником которого был Л. А. Хвоинский. При очередном его приезде в Змеиногорск, а затем на Белорецкое месторождение, он увидел «останки» локомотивов и они

ИСТОРИЯ ЛОКОМОБИЛЯ ПЕРЕДВИЖНОГО

были доставлены в Ново-Алтайское ДРСУ, где и были отремонтированы. Очень хотелось, чтобы локомотив появился на нашей видовой площадке, под открытым небом, где после реставрации музея (2002–2005 гг.) планировали поставить оборудование, с которым работали горняки XIX столетия. И своё слово Л. А. Хвоинский сдержал. К 17 мая 2006 года – открытию музея после реконструкции – локомотив марки П появился у нас, заняв место рядом с шахтовым погрузчиком. В 2008 г. – электровоз и вагонетка переданы музею управлением Зареченской шахты, пополнилась видовая площадка найденными мемориальными досками, которые в своё время были утеряны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Способы повышения экономичности двигателей внутреннего сгорания // Оборудование. Регион. – 2006. – №10 (27).
2. Шлаттер И. Обстоятельное наставление рудному делу / И. Шлаттер. – СПб., 1760.
3. Энциклопедический словарь «Гранат». Т. 27. – с. 520.
4. БСЭ. Т. 25. – 2-е изд. – М., 1954. – с. 364.
5. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. Т. 34. – СПб., 1896. – с. 921.
6. Гарнец, Н. А. Музей истории развития горного производства им. Акинфия Демидова. ОФ 972.