

ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ РІЗНОВИДІВ ТЯГИ

У статті висвітлюється історія становлення різних видів тяги, починаючи з тварини, як тяглової сили і завершуючи створенням парового двигуна. Висвітлюється еволюція ідеї саморушного екіпажу Леонардо да Вінчі, Сімона Стевена, Ісаака Ньютона, Дені Папена, Джеймса Уатта та інших вчених і винахідників.

Ключові слова: тяга, паровий двигун, техніка, наука, різновиди тяги

Природним засобом сполучення на суші впродовж тисячоліть залишалася приручена людиною тварина. Для власного пересування, людина сідала на неї. Для перевезення поклажі, вона нав'ючувала на неї різні пакунки. Дещо пізніше людина стала нею користуватися, як тяговою силою, упрягаючи її до воза, навантаженого товарами або людьми. Цей спосіб пересування вимагав будівництва доріг, з чим було пов'язано багато труднощів. Верхи або з нав'юченою твариною можна було користуватися пішохідними стежинами, а у разі нужди пересуватися прямо без всякої дороги: тварина сама прокладала собі шлях. З нею не було труднощів перебратися убрід або уплав через річку, піднятися на крутий підйом, перетнути піщану пустелю. На тварині, у разі нападу, було легше врятуватися від гонитви.

Віз з колесами міг рухатися тільки дорогою, розвиток колісного транспорту цілком обумовлювався станом сухопутних шляхів сполучення. Не дивлячись на те, що хронологічно автомобілі, тобто саморушні екіпажі, з'явилися раніше, ніж локомотиви, призначені для того, щоб рейками вести за собою вагони, широкого поширення все ж набули локомотиви. Відсутність хороших шосейних доріг, за наявності досить розвинених залізничних колій, була головною причиною того, що винахідники, почавши з автомобілів, все ж раніше перейшли до спорудження локомотивів.

Одним з перших носіїв ідеї саморушного екіпажу є Леонардо да-Вінчі, що об'єднав у собі великого художника, скульптора, архітектора, поета, музиканта, фізика та інженера. У паперах, що залишилися після цього дивовижного за своєю різнобічністю і потужністю генія, збереглися креслення, що зображують механічний віз. Однак, Леонардо призначав свою машину не для мирних цілей транспорту. Вона проектувалася, як потужна зброя для винищування ворога. Згідно пропозицій винахідника, віз повинен був приводитися в рух сильною пружиною. Для заводу цього пружинного воза, що нагадує наші заводні іграшки, повинна була б застосовуватися кінська сила: тягнучи віз у зворотний бік кіньми, закручували пружину, після чого ця колісниця, з підвішеними на хресті тяжкими булавами, прямувала у бік ворожих полчищ і йшла вже самостійно. Розмахуючи своїми булавами, діючи своєю тяжкістю і швидким ходом, колісниця Леонардо повинна була, на подібність сучасного танка, врзатися в ряди ворогів, крушивши усе на

своєму шляху. Чи були спроби побудувати смертоносний екіпаж - невідомо. Цей перший проект саморушного воза відноситься до кінця XVI століття.

Біля того ж часу, а саме у 1600 році, інший винахідник, голландський математик Симон Стевен вирішив скористатися для руху екіпажу силою вітру, дармовою енергією якого з таким успіхом користувалися кораблі. Стевен побудував чотириколісний віз, поставив на нім щогли, посадив в неї два десятки пасажирів і підійняв вітрила при досить сильному і постійному вітрі. Досвід голландця мав успіх. Вітряний автомобіль на декількох пробних пробігах розвивав швидкість до тридцяти кілометрів на годину, але зрозуміло не діяв за відсутності вітру, навіть на дуже добрій дорозі.

Ідея молодого голландця була підхоплена англійським інженером Уайльдгосом. Він удосконалив автомобіль Стевена, додавши до нього зубчасту передачу, на подібність велосипедної. За допомогою її, сидячи в цьому автомобілі, пасажири за відсутності вітру, рухали автомобіль просто силою своїх рук. Вітровий автомобіль не переконав сучасників в перевагах такого роду транспорту перед звичайною поштовою каретою і спроби винахідників закінчилися невдачею. Уайльдгос був не першим, хто пропонував, що для приведення в рух воза зовсім не обов'язково його везти або штовхати: досить обертати колеса, поміщаючи в самому возі живий двигун.

Про віз, що рухався без коней, за допомогою вмонтованого у нього механізму, мускульною енергією самого їздця, згадується, наприклад, в англійській літописній «Хроніці» 1447 року. Проте тільки досвід Уайльдгоса започаткував створенню таких колясок, що приводилися в рух власне їздцем колясок, з яких виріс наш велосипед і залізнична дрезина.

Через років п'ятдесят, після дослідів Уайльдгоса, німецький коваль Йоганн Гаутш спорудив механічну коляску, а услід за ним інший німець, паралізований годинникар Стефан Фарфлер влаштував для себе візок, який він рукою приводив в рух, діючи на переднє колесо за допомогою важелів.

Винахідників подібних напівавтоматичних колясок було дуже багато. Цікаву фігуру серед них представляє російський винахідник, що жив в середині XVIII ст. механік-самоук Леонтій Шамшуренков, про діяльність якого можна судити з деяких архівних матеріалів, що дійшли до нас. Сидячи у в'язниці, цей обдарований селянин оголосив про придуману ним «самобіжучу коляску», що пересувалася їздцями за допомогою важелів і педалей. Припускаємо, що німецькі «самобіжучі машини» йому зовсім не були відомі. Пропонуючи свій проект, Л. Шамшуренков сподівався, що буде випущений з в'язниці для його здійснення. Після довгих ходінь всякого роду інстанціями, на його пропозицію, нарешті, звернули увагу і ув'язнений отримав з казни потрібну суму грошей на спорудження коляски. Л. Шамшуренкова дійсно випустили на свободу і він дуже скоро побудував свій екіпаж. «Самобіжуча коляска» функціонувала цілком задовільно. Винахідник отримав грошову винагороду. Подальша доля його коляски невідома.

Спроби використання живої сили для руху возів робилися ще не раз і після того, як був створений паровий двигун. Не лише на конкурс «Кращого

паровоза» були представлені проекти локомотивів, що приводилися в рух «живими двигунами», але навіть тоді, коли залізничне сполучення вже отримало загальне визнання, німецький інженер Фік в довгому листі доводив російському уряду, що будував першу залізницю, що в Росії було б вигідніше користуватися людською силою для руху локомотива.

Уайльдгос і його послідовники конструктивно йшли правильно до створення самохода. Після їх дослідів залишалося тільки замінити живий двигун механічним, щоб побудувати дійсно саморушній екіпаж. З появою парового двигуна, з'явилися і перші парові автомобілі. Слід відзначити, однак, що спроби застосувати для руху возів силу пари робилися ще задовго до того, як був створений Уаттом паровий двигун. У 1680 році захоплений ідеєю саморушного екіпажа, що носилася в повітрі, Ньютон, цей великий математик і фізик, запропонував свій проект парового самохода, дія якого обумовлювалася реактивною силою парового струменя, що виходив з котла.

Машина, представлена ним в моделі, складалася з парового котла, встановленого на чотириколісних дрогах. Струмінь пари, вириваючись з котла в певному напрямі, дією так званої «реактивної», відразливої сили пари, рухав віз в протилежному напрямі, подібно до ракети. Ньютон тут скористався практично відкритим ним же законом, що «дія і протидія завжди рівні за величиною і протилежні за напрямом». Для урівноваження діючої сили пари і протидіючої сили повітря коляска, раз вона не укріплена нерухомо, повинна рухатися в протилежному напрямі і тим швидше, чим сильніше струмінь пари.

В ті часи, проте, навіть найбільш розвинена англійська промисловість ще не потребувала механічного транспорту, задовольняючись річковим та кінним. Насущну потребу англійська промисловість відчувала в механічних водяних насосах, щоб відкачувати воду із затоплених шахт і копалень. Техніка того часу працювала над створенням таких водовідливних машин, користуючись силою пари, відомою з незапам'ятних часів.

Не дивлячись на те, що приблизні відомості про властивості пари були давно відомі, не дивлячись на те, що існували машини, що приводилися в рух парою ще за декілька століть до христової ери, протягом півтори тисячі років винахідники не могли напасти на технічну форму, яка дала б можливість з практичним успіхом скористатися силою пари. Тільки на початку XVIII століття один з найбільших умів за глибиною, оригінальністю і різноманітністю ідей, німецький філософ і вчений Лейбніц, вказав французові Дені Папену на циліндр і поршень як на форму, за допомогою якої могла бути використана для отримання енергії сила пари.

Дені Папен, геніальний французький вчений, працюючи в цей час з повітряним насосом, помітив, що за деяких умов атмосферний тиск з великою силою жене поршень насоса назад, і прийшов до думки, що атмосферний тиск, існуючий всюди в природі і примушуючий воду підніматися в звичайному насосі услід за поршнем, може бути джерелом для отримання механічної енергії. Для того, щоб поршень, під впливом атмосферного тиску, опустився вниз в циліндрі, досить було отримати під

поршнем безповітряний простір, вірніше сказати дуже розріджене повітря, так званий вакуум.

У пошуках простого способу отримувати цей безповітряний простір, Дені Папен витратив немало часу, поки, нарешті, не знайшов його у властивості водяної пари згущуватися у водяні крапельки при охолодженні. Ця властивість називається конденсацією пари. Конденсуючись, тобто перетворюючись на воду, пара зменшується в об'ємі в 1700 разів. Таким чином, якщо в циліндрі наповнити простір під поршнем паром, яка витіснить звідти повітря, зайнявши його місце, а потім охолодити циліндр, то пара перетвориться на крапельки води, зменшуючись об'ємно в 1700 разів. У закритому циліндрі вийде сильно розріджений повітряний простір і поршень під впливом атмосферного тиску з силою опуститься вниз.

Д. Папен у 1690 році побудував такий паровий циліндр. Це був перший крок на шляху перетворення древньої технічної форми із споживаючої енергії на форму, що виробляє енергію.

Хоча паровий циліндр Д. Папена і виконував деяку роботу, підіймаючи при опусканні поршня вантаж, підвішений на блоках і підв'язаний до штока поршня, однак практичного значення він, звичайно, ще мати не міг.

Практично ним скористався англійський коваль Ньюкомен, що побудував водовідливну машину. Для приведення у рух звичайного водяного насоса тут уперше був застосований рушійний механізм атмосферної машини Д. Папена. Над паровим котлом розміщувався паровий циліндр. Шток поршня був пов'язаний з балансиrom, до іншого кінця якого був приєднаний шток насоса. Коли в паровому циліндрі поршень перебував у своєму верхньому крайньому положенні, в циліндр під поршень впускалася пара з котла. Потім впускання пари припинялося шляхом закриття крану, а в циліндр вприскувалася холодна вода з іншого крану. Наставало охолодження пари, вона конденсувалася і поршень опускався донизу. Після цього в циліндр під поршень знову впускалася пара; так виходив прямолінійно-поворотний рух, що передавався через балансиrне коромисло водяному насосу.

Над атмосферною машиною Ньюкомена працювало багато винахідників. Вони вводили в неї одне удосконалення за іншим, і вона набула досить широкого поширення на шахтах. Чудовий російський винахідник, шихтмейстер барнаульських заводів Іван Ползунов скористався ідеєю Ньюкомена і в 1766 році побудував подібну машину для приведення в рух міхів, що вимагало прямолінійно-поворотного руху. Але принципові зміни до цієї ньюкоменівської машини вніс тільки Джеймс Уатт. Спочатку він перетворив атмосферну машину на парову, а потім створив з неї універсальний паровий двигун, придатний для усякої роботи.

У слабкому, хворобливому тілі Джеймса Уатта жив дивовижний дух. Отримавши якоесь від університету в Глазго модель водовідливної машини Ньюкомена, Уатт, бажаючи встановити причини її поганої дії, почав вивчати властивості пари. Він так захопився справою, що не лише виправив модель, але і дійшов низки цінних наукових висновків. З отриманим досвідом і

знаннями він зайнявся поліпшенням водовідливної машини і дійшов геніальної думки - виробляти конденсацію пари не в самому робочому циліндрі, а в окремій посудині, названій конденсатором.

«Це було біля Глазго, - згадує він у своїх записках про створення парової машини. - Я вийшов на прогулянку біля полудня. Був прекрасний день. Я проходив повз стару пральню, думаючи про машину, і підійшов до будинку Герда, коли мені прийшла в голову думка, що пара теж пружне тіло і легко спрямовується в порожнечу. Якщо встановити зв'язок між циліндром і посудиною з розрідженим повітрям, то пара спрямується туди і циліндр не потрібно буде охолоджувати. Я ще не дійшов до Голфгауса, коли уся справа вже була кінчена у мене в думці».

Дійсно, як тільки до Уатта надійшла ідея окремого конденсатора, усі подальші удосконалення витікали з неї. Побудована ним модель була вже не атмосферною машиною, а паровою: поршень опускався вниз не силою атмосферного тиску, а силою пари, що розширювалася, яка впускалася в простір над поршнем. Нижній кінець циліндра сполучений був з окремим конденсатором, стінки якого охолоджувалися водою. Впущена у верхню частину циліндра пара, розширюючись, гнала поршень вниз і спрямовувала через отвір в конденсатор, після чого поршень під впливом протитяги балансира підіймався вгору. Ця парова машина «простої дії» набула широкого поширення. Потім Уатт переробив її на машину «подвійної дії»: пара по черзі стала впускатися то по одну, то по іншу сторону поршня і машина стала мати два типи ходу: і вниз, і вгору, а не один - вниз, як було раніше. До цієї машини подвійної дії Уатт додав кривошипний механізм, шляхом якого прямолінійно-поворотний рух поршня перетворювався на обертальний рух крутеневого колеса.

Так з'явився на світ універсальний двигун, який можна було застосовувати всюди, де потрібна була рушійна сила. Це було те, в чому, як в повітрі, мала потребу промисловість, що розвивалася: вона вже мала цілий ряд всяких старанних, робочих машин, що безпосередньо замінювали працю людини. Були ткацькі, прядильні верстати, млини, лісопилні машини. Не вистачало тільки двигуна, машини, яка б їх приводила в дію. Водяні колеса, сила тварини, робочі руки - усе це вже не могло задовольнити потреб фабрик, що народжувалися, і заводів.

Перша машина простої дії Уатта була побудована і встановлена на підприємстві Робек у Ферз-ов-Форзе на річці Карроне. Проте, вона виявилася недостатньо задовільною за своєю дією. Патент на нововинайдену парову машину був отриманий Уаттом 5 січня 1769 року. Другий патент, на вдосконалену машину подвійної дії, Уатт отримав 28 квітня 1784 року.

Накопичуючи одночасно і теоретичні знання і практичний досвід, підтриманий англійськими підприємцями, - Робеком, а потім Болтоном, Уатт в результаті багатьох років роботи здолав усі труднощі і представив здивованому світу свій універсальний двигун.

Всесвітньо-історичне значення Уатта пояснене Марксом в наступних словах: «Тільки з винаходом другої машини Уатта, так званої парової

машини подвійної дії, був знайдений перший мотор, який, споживаючи вугілля і воду, сам виробляє рухову силу і дії якого цілком знаходяться під контролем людини. Двигун дозволяв концентрувати виробництво в містах замість того, щоб розсіювати його в селі. Він універсальний за своїм технічним застосуванням і порівняно мало залежить у своєму місцеперебуванні від тих або інших локальних умов. Великий геній Уатта виявляється в тому, що патент, отриманий у квітні 1784 року, даючи опис парової машини, зображує її не як винахід лише для особливих цілей, але як універсальний двигун великої промисловості» [1].

Паровий двигун був інтернаціональним винаходом. У його створенні брали участь винахідники цілої низки країн. «Парова машина, - говорив Ф. Енгельс, - була першим дійсно інтернаціональним відкриттям, і факт цей, у свою чергу, свідчить про величезний історичний прогрес. Парову машину винайшов француз Папен, але в Німеччині німець Лейбніц, розсипаючи навколо себе, як завжди, геніальні ідеї, без турботи про те, чи припишуть заслугу цього йому або іншому, - Лейбніц, як ми знаємо тепер з листування Папена (виданого Герляндтом), підказав йому основну ідею цієї машини - застосування циліндра і поршня. Незабаром після цього англійці Севері і Ньюкомен придумали подібні ж машини. Нарешті, їх земляк Уатт, ввівши окремий конденсатор, надав паровій машині в принципі її сучасному вигляду. Кругообіг закінчився: вдалося досягти перетворення теплоти на механічний рух. Усе подальше було тільки поліпшенням деталей» [2].

Перші ж дослідження створення парового двигуна супроводжувалися спробами застосувати його для транспорту на воді і суходолі. Ще у 1757 році, коли Уатт і не думав про паровий двигун, студент Робінсон, приятель Уатта, пропонував йому зайнятися здійсненням свого проекту парового воза. Все ж перший екіпаж з паровим двигуном судилося було побудувати не Уатту і навіть не англійцеві. Перший паровий самохід, що виявився здатним рухатися і навіть нести на собі деякий вантаж, був побудований у Франції Жозефом Кюньйо. Та це вже тема іншої статті.

Література

1. Маркс К. Капитал. – Москва, 1931. - Т. 1. – С. 316-317.
2. Маркс К. и Фр. Энгельс. Собр. соч., Т. 14. – С. 570-571.

Косовец Ю.В. История разновидностей тяги

В статье освещается история становления разных видов тяги, начиная с использования животного как тягловой силы и завершая созданием парового двигателя. Освещается эволюция идеи самодвижущегося экипажа Леонардо да Винчи, Симона Стевена, Исаака Ньютона, Дэне Папена, Джеймса Уатта и других ученых и изобретателей.

Ключевые слова: *тяга, паровой двигатель, техника, наука, разновидности тяги*

Kosovets Yu. V. History of traction varieties

The article deals with the history of different types of traction beginning from an animal used as tractive force and completing with creation of steam engine. The evolution of the idea on a self-propelled vehicle has been highlighted in the article considering thoughts of Leonardo da

Vinci, Simon Steven, Isaac Newton, Dan Papen, James Watt and those of other scientists and inventors.

Keywords: *traction, steam engine, technique, science, varieties of traction*