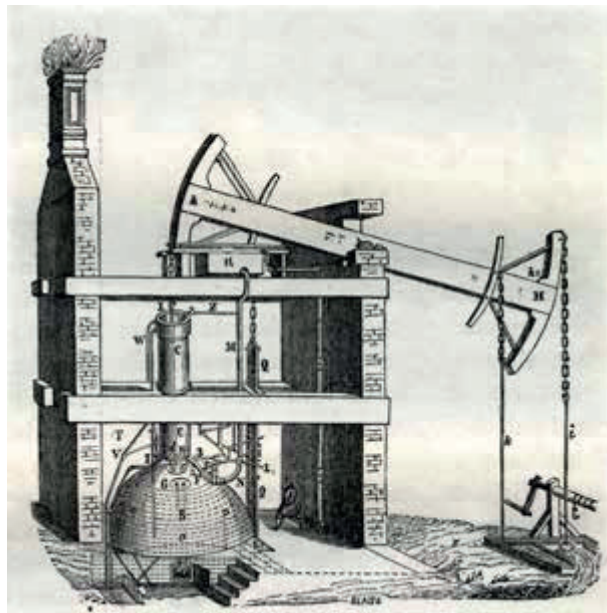


Maszyna parowa i spółka

Na ile sprawdza się maszyna na energię cieplną?

Kiedy myślimy o triumfie rewolucji przemysłowej w XVIII i XIX wieku, przychodzi nam to na myśl przede wszystkim jeden obraz: silnik parowy. Pierwszy użyteczny silnik parowy został skonstruowany w 1712 roku przez angielskiego wynalazcę Thomasa Newcomena i miał służyć do wypompowywania wody z kopalni. Jego sprawność wynosiła mniej niż jeden procent. Oznacza to, że mniej niż jeden procent zużytej energii spalania był przekształcany na pracę, podczas gdy reszta energii ulegała zmarnowaniu, uwalniając się do atmosfery jako ciepło odpadowe.

Maszyna parowa projektu Thomasa Newcomena



Zastanawiano się, jak zwiększyć tę wydajność. Pierwszym badaczem, który zajął się systematycznie tym zagadnieniem, był francuski fizyk i inżynier Nicolas Léonard Sadi Carnot. Wyobraził on sobie, że w silniku parowym przepływa jakaś substancja cieplna, przechodząc od jednej temperatury do drugiej, i w ten sposób wykonuje pracę – podobnie jak woda w młynie wodnym. Im większy gradient temperatury, tym większą pracę można wygenerować.

Nicolas Léonard Sadi Carnot (1796–1832) stworzył podwaliny termodynamiki przez swoje rozważania dotyczące maszyny parowej



Choć dziś wiemy, że ciepło jest formą energii, a nie substancją, Carnot był na dobrym tropie. W 1824 roku opracował teoretyczną wersję silnika cieplnego i udowodnił, że jego wydajności nie przewyższy żadna inna maszyna, niezależnie od tego, jak skomplikowany będzie jej projekt. Zgodnie z tym sprawność energetyczna η dowolnego silnika cieplnego – tj. część wydatkowanej energii cieplnej, która zostaje zamieniona na pracę – podlega następującemu ograniczeniu:

$$\eta \leq 1 - T_2/T_1.$$

T_1 to temperatura źródła ciepła w kelwinach, z którego maszyna czerpie energię, a T_2 to temperatura czynnika chłodzącego, do którego oddaje nadmiar ciepła. Aby uzyskać wysoką sprawność, potrzebny jest zatem możliwie zimny czynnik chłodzący i możliwie gorące