

TRIZ, czyli stojąc na ramionach olbrzymów

Gdy James Watt przyszedł na świat, Thomas Newcomen, twórca pierwszego silnika parowego, już dawno nie żył. Watt nie znał się na silnikach parowych, a jedynie na konstruowaniu przyrządów optycznych. Gdy poproszono go o naprawę silnika Newcomena, zauważył, że urządzenie mogłoby działać sprawniej. To znany od wieków paradoks dokonywania przełomowych wynalazków przez ludzi, którzy w danej branży są całkiem nowi.

W odróżnieniu od ekspertów z danej dziedziny nowicjusze nie są obciążeni doświadczeniami i mogą nie wiedzieć, że czegoś nie da się zrobić. Przyczyną tego paradoksu jest psychologiczna inercja (psychologdy

nazywają to fiksacją) – doświadczeni konstruktorzy nie zauważają nowych możliwości, bo ich myśli biegają utartymi ścieżkami.

W Polsce metodologia TRIZ (akronim od teorii rozwiązywania innowacyjnych zadań), która pozwala wybić się inżynierom z ograniczających ich doświadczeń, jest jeszcze mało znana. TRIZ zakłada, że nie potrzeba nowicjuszy, aby osiągnąć efekt przełamania. Popularność TRIZ na świecie wzrosła dzięki innowacyjnym osiągnięciom południowokoreańskich firm, a zwłaszcza grupy Samsung.

TRIZ powstał po drugiej wojnie światowej dzięki obserwacjom Rosjanina – Henryka Altszullera, który jako pracownik biura patentowego miał możliwość porównywania wielu zgłaszanych wynalazków. Zauważył on, że wzorce rozwiązań w zupełnie różnych branżach lubią się powtarzać, a najlepsze patenty zawsze

**Jeśli widzę dalej,
to tylko dlatego,
że stoję na ramionach
olbrzymów.**

Sir Isaac Newton

Jeszcze 10 lat temu projektowanie urządzeń było proste. Aplikowaliśmy inżynierską wiedzę, dopracowywaliśmy prototypy, potem były ulepszenia. Dzisiaj jest inaczej. Coraz częściej dostajemy do rozwiązania problemy, o których nie wiemy, czy mają rozwiązania. Dlatego sięgnęliśmy po TRIZ.

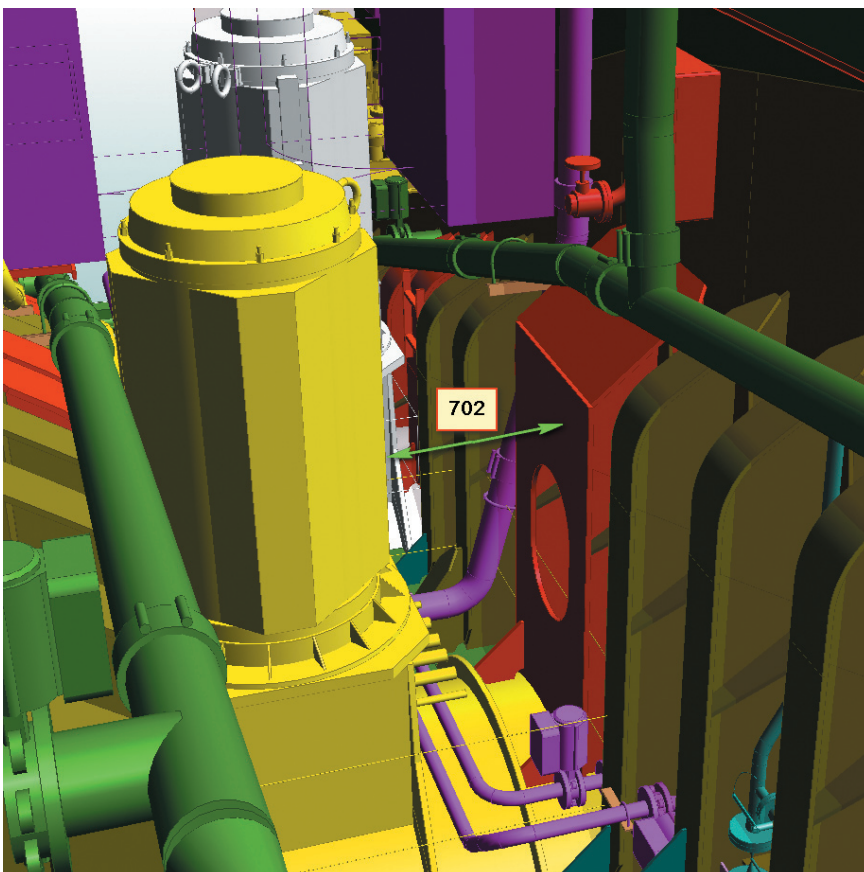
Marek Zaleski
industrialization director, Sonion Polska

rozwiązywały jakieś sprzeczności. Narzędzia opracowywane przez Altszullera zmierzały w zupełnie innym kierunku niż zaproponowane przez Alexa Osborna (twórcę burzy mózgów) czy Herberta Simona (twórcę Design Thinking).

Podstawą TRIZ jest spostrzeżenie, że tym, co czyni problem trudnym, jest zawarta w nim sprzeczność. Przykładowo, wspomniany silnik Newcomena musiał być na przemian chłodzony i ogrzewany, kilkanaście razy na minutę. Jamesowi Wattowi udało się rozwiązać tę sprzeczność w ten sposób, że para działała na tłok z przodu oraz z tyłu. Cylinder był cały czas gorący, a chłodzenie pary odbywało się w osobnym skraplaczu. Altszuller sprawdził aż 40 tys. równie silnych patentów (tyle że współczesnych), by znaleźć niewielką liczbę ogólnych zasad przełamania sprzeczności. To jest właśnie budowanie na barkach olbrzymów, którzy przedtem rozwiązywali podobne problemy w innych dziedzinach. Efektem jest dużo szybsze odnajdywanie rozwiązań przełamujących rutynowe myślenie.

Czym jest sprzeczność?

Sprzeczność to wykluczające się na pierwszy rzut oka wymagania – np. gdy chcemy, by coś było zarazem pojemne i małe. Przykładowo, konstruujemy nowy autobus i chcemy zmaksymalizować liczbę pasażerów. Szybko okazuje się jednak, że zbyt duży autobus nie będzie zwinny na zakrętach. TRIZ zamiast kompromisu pomiędzy sprzecznymi parametrami proponuje przełamanie sprzeczności. W przypadku autobusu polegałoby to na wprowadzeniu dodatkowego wymiaru (autobus piętrowy) lub uelastycznieniu konstrukcji (autobus przegubowy).



Rys. 1. Rozwiązanie problemu zbyt wąskiego przejścia ewakuacyjnego. Bez odblokowania myślenia za pomocą narzędzi TRIZ nie udało się pokonać tej przeszkody (źródło własne autora)

Jak to działa?

Jeden z moich klientów z branży okrętowej miał poważny problem. Elektryczny pionowy silnik okazał się szerszy niż wynikało z wcześniejszych informacji. Z tego powodu szerokość przejścia ewakuacyjnego, gdzie miał być zainstalowany silnik, byłaby mniejsza o 80 mm od dopuszczalnego wymiaru określonego przez normę (700 mm). Początkowo jedynym rozwiązaniem wydawało się ponowne przeprojektowanie dużej części kadłuba. Na to jednak brakowało i czasu, i pieniędzy. Burza mózgów z udziałem kilku doświadczonych projektantów nie zaowocowała żadnym przełomowym pomysłem. Dopiero wykorzystanie TRIZ spowodowało efekt eureka u jednego z inżynierów. Rozwiązanie pokazano na rys. 1. Polegało ono na zesparowaniu blachą dwóch wręg, co pozwoliło uzyskać zaprojektowaną wytrzymałość, a jednocześnie zmniejszyć wymiar krytyczny. Ten pomysł został zastosowany, a zaprojektowany holownik już pływa.

Innym przykładem skuteczności TRIZ jest rozwiązanie problemu w firmie Xerox. Wyzwaniem było zbyt powolne napełnianie pojemników z tonerem. Toner zawieszal się nad ślimakiem, powodując zatrzymanie nasypywania. Inżynierowie z firmy Xerox poddali się, gdy dalsze zwiększanie obrotów ślimaka podającego sproszkowany toner nie dawało efektów. Niestety, udzieliła się im psychologiczna inercja – ich myśli tak bardzo „przyspawały się” do istniejącego rozwiązania, że nie byli w stanie wznieść się ponad coraz szybciej obracający się ślimak. Była to ślepa uliczka.

Wówczas TRIZ naprowadził na zasadę „użyj wibracji”. Drgania o odpowiedniej częstotliwości spowodowały, że proszek zaczął zachowywać się jak płyn i prędkość napełniania wzrosła dziewiętnastokrotnie bez żadnego ślimaka (rys. 2). Rozwią-



Rys. 2. Urządzenie do napełniania tonerem, którego inżynierowie z firmy Xerox nie potrafili ulepszyć (źródło: O. Abramov)

zanie zostało opatentowane. Teraz może się to komuś wydawać oczywiste, lecz jeśli przez lata pracowało się z podajnikami ślimakowymi, trudno jest przekierować myślenie na nowe tory i wyrzucić ten mechanizm z głowy.

TRIZ jest inżynierski

To inżynierowie stworzyli TRIZ. Jest konkretny i daje przełomowe rozwiązania. W odróżnieniu np. od burzy mózgów nie działa wyłącznie na pobudzenie wyobraźni i nie jest ograniczony wiedzą uczestników. TRIZ to usystematyzowane sposoby na problemy razem z narzędziami naprowadzającymi w kierunku rozwiązania. Tak oto posiłkujemy się rozwiązaniami, które zastosowali wcześniej inni wynalazcy. Widzimy więcej, „stając na ramionach poprzedników”. TRIZ, kiedy już go opamięjemy, sprawia, że dużo lepiej radzimy sobie z generowaniem unikalnych pomysłów. Szybko i bez większego

Nie wynalazłem nic nowego, po prostu złożyłem odkrycia innych ludzi, za którymi stały całe wieki pracy.

Henry Ford

wysiłku rozwiązujemy problemy, które bez TRIZ potrafią na długie miesiące zablokować najbardziej doświadczonych inżynierów.

TRIZ-owy sposób rozwiązywania problemów chwalą sobie zwłaszcza ludzie techniki. Ceną jest większy niż przy burzy mózgów wysiłek na opanowanie używanych tu narzędzi. Na szczęście można to robić etapami, zaczynając od najprostszych technik. W Polsce dostępne są już szkolenia, konferencje i maratony TRIZ.

Michał Hałas
ekspert TRIZ, Grupa ODITK
www.triz.oditk.pl

TRIZ

BAZA WIEDZY O TRIZ I ROZWIĄZYWANIU
PROBLEMÓW TECHNICZNYCH:

www.triz.oditk.pl/wiedza

**GRUPA
ODITK**