

## Сталь для робототехніки: від заводу до термінатора

Роботи зі сталі. Ймовірно, у більшості читачів після того, як вони прочитають цю фразу, в уяві постають кадри з голлівудських блокбастерів «Термінатор» або «Я, Робот». Коли потужні людиноподібні машини трощать все на своєму шляху або, навпаки, подібно до T1000 підлаштовуються під навколишнє середовище і змінюють зовнішність, використовуючи особливості свого тіла з рідкого металу.



Однак на практиці в сучасному світі створені і використовуються зовсім інші машини і для інших цілей, хоча сталь для виробництва роботів - все ж один з найважливіших матеріалів.

Але що таке робот? Цей термін вперше було використано майже 100 років тому. У 1921 році чеський письменник-фантаст Карел Чапек вжив його в п'єсі «Р.У.Р.». Проте, досі немає чіткого опису цієї технології. Роботами може бути що завгодно, що є функціональним продовженням людини. Водночас за останні десятиліття це «що завгодно», зроблене зі сталі, пластика і інших матеріалів, сильно еволюціонувало: від зовнішнього механічного управління до можливості самонавчання та саморозвитку з використанням штучного інтелекту.

Згідно з визначенням Міжнародної федерації робототехніки (International Federation of Robotics, IFR): «Робот - це робочий механізм, програмований по декількох осях з деяким ступенем автономності та здатний пересуватися в межах певного середовища, виконуючи поставлені завдання».

В IFR всю робототехніку поділяють на дві великі групи:

- промислова (виконання промислових задач по автоматизації);
- сервісна (виконання роботи, корисної для людей і обладнання).

### Роботи та промисловість

За

[даними IFR](#)

в 2019 році кількість промислових роботів, встановлених по всьому світу, збільшилася на 12%, до 2,7 млн. штук. Хоча продажі дещо скоротилися в порівнянні з 2018 роком - до 373 тис. шт., що пов'язано з кризою в автомобільній індустрії та електроніці.





За останні 5 років кількість промислових роботів в світі майже подвоїлася.

Головними споживачами такої техніки є Китай і Японія. Окрім них у топ-5 світового рейтингу США, Південна Корея і Німеччина. До цих країн стрімко наближається Індія.

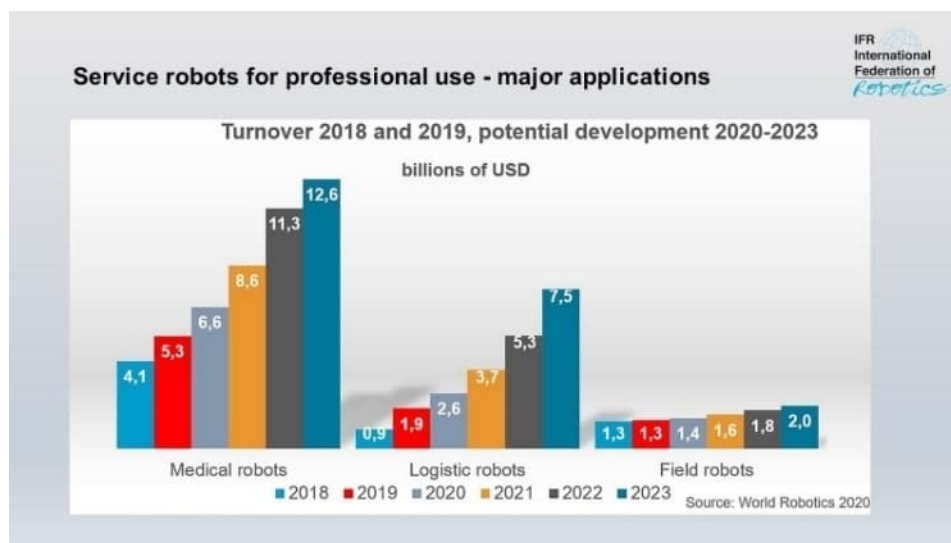
У Федерації відзначають зростання продажів пристроїв, в яких передбачена кооперація людини і роботів - коботів. Це промислові роботи, які запрограмовані для спільної роботи з людьми в рамках одного робочого місця і не можуть завдавати шкоди живій істоті навіть випадково.

Цікаво, що зростання попиту на роботів супроводжується зниженням їх вартості. Серед факторів, які сприяють роботизації - поширення 3D-друку композитними матеріалами та інших технологій, які роблять роботів більш доступними і більш якісними. За такої умови зростають інвестиції в сферу робототехніки, які оцінюються в мільярди доларів США.

Хто частіше за інших використовує штучних помічників у виробництві? Майже 2/3 споживачів припадає на автомобільну промисловість і електротехніку / електроніку. Ще трохи більше 10% ринку - металургія і металообробка. Інші сфери світової економіки досить складно піддаються роботизації. Як правило, такі помічники виконують маніпуляційні операції, обробляють приміщення, проводять прибирання.

Проте, пандемія коронавірусу COVID-19 дала можливість переосмислити підхід до модернізації та автоматизації виробничих процесів. Все більше компаній замислюється про впровадження як традиційних роботів, так і коботів, які безпечно працюють разом з людьми і інтегровані в їх робочі місця.

## Роботи та послуги



Сервісна робототехніка також б'є рекорди з продажів. В IFR порахували, що в 2019 році цей сегмент зріс на 32%, до 11,2 млрд. доларів США. У профільній Федерації вважають, що COVID-19 тільки збільшить це зростання. Прикладами такого тренду є роботизовані рішення стосовно дезінфекції, логістики на заводах і складах або автоматичної доставки додому.

Сьогодні майже 50% доходу в цьому сегменті дають медичні роботи - їх продажі склали 5,3 млрд. доларів США (+ 28%). Зростання відбулося за рахунок попиту на дорогі системи для роботизованої хірургії. Цікаво, що 90% такого обладнання виробляється в США та Європі. Очікується, що до 2023 року ця цифра збільшиться більш ніж в два рази - до 12,6 млрд доларів США.

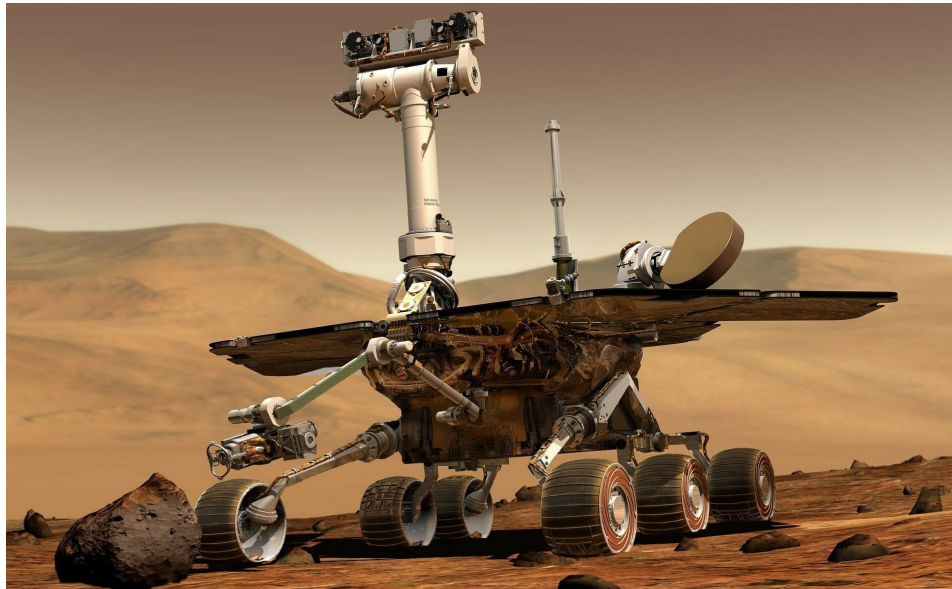
А ось ринок рішень для логістики майже потроїться з нинішніх 2,6 до 7,5 млрд доларів США. Спочатку таких роботів використовували в складських приміщеннях. Але з розвитком технологій вони стають невід'ємною частиною «розумного заводу». За умови цілодобової роботи подібні інвестиції швидко окупаються - за 2-3 роки, а іноді навіть швидше. Окрім складів і фабрик логістичні роботи в розвинених країнах активно використовуються в медицині.

Швидкими темпами розвивається робототехніка для сільського господарства, так звані, польові роботи. Але вони використовуються не тільки в полях, а й на молочних фермах, в тваринництві тощо. Хоча в

2019 році цей сегмент зріс лише на 3%, до 1,3 млрд. доларів США, в найближчому майбутньому його чекає вибухове зростання. Причина тому - обмеження переміщень людей між країнами. Зокрема, йдеться про сезонних робітників, які їздять з країн Східної Європи до Західної Європи під час збору врожаю. Тривала нестача вільних рук може привести до заміни людей роботами.

Швидко зростає і ринок домашніх роботів. Це пилососи, косарки, розважальні роботи тощо. У 2019 їх було продано понад 23,2 млн. одиниць (+ 34%) на суму 5,7 млрд. доларів США (+ 20%). До 2023 року продажі роботів для виконання домашніх завдань збільшаться в два рази, до 10 млрд. доларів США. У той час як попит на розважальні машини буде зростати не так стрімко - тільки + 50%, до 1,9 млрд. доларів США.

Якщо робот-пилосос і в Україні є звичайним явищем, то ось новий швидкозростаючий сегмент - роботи-помічники для літніх людей і людей з обмеженими можливостями (зокрема, силові екзоскелети) - у нас поки що екзотика. Хоча в решті світу їх продають майже на 100 млн доларів США в рік.

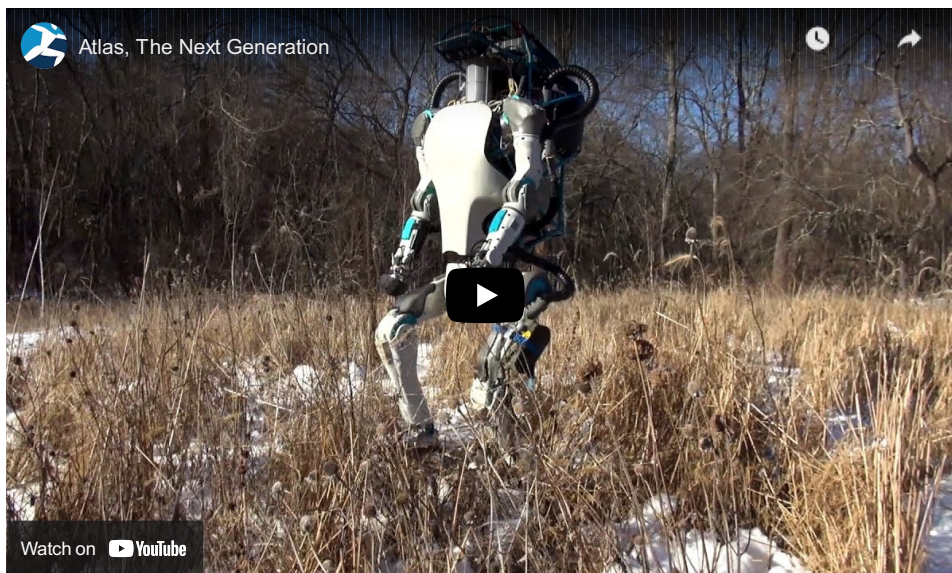


Безсумнівним лідером по споживанню роботів є Китай. Хоча більшість найбільших світових виробників розташовані в інших азіатських країнах - Японії. Це FANUC, Yaskawa, Kawasaki, Nachi, Denso, Mitsubishi, Epson та інші. Серед інших відомих фахівців в робототехніці можна виокремити KUKA (Німеччина / КНР), ABV (Швеція / Швейцарія), Omron (США), Staubli (Швейцарія), Comau (Італія), Universal Robots (Данія).

Водночас багато японських, європейських і американських компаній локалізують виробництво в Китаї, який розробив амбітну програму розвитку робототехніки.

### Сталь для роботів

Яка ж використовується сталь для виготовлення роботів? Продукція сучасної робототехніки - це не вороги людства у вигляді андроїдів, а машини, які допомагають людям та компаніям. Вони можуть переносити вантажі, які не під силу середньостатистичній людині, або замінювати працівників там, де потрібна витривалість, цілодобова працездатність або стійкість до агресивних середовищ.



Тому механічні руки, ноги та інші частини роботів виконують з комбінованих матеріалів, в яких важливу роль відіграють метали і сплави, зокрема, сталь.

Комбінація цих матеріалів залежить від сфери використання робота. У промисловій робототехніці для корпусних деталей використовують алюміній, чавун і вуглецеву сталь. Для привідних систем - інженерна сталь різних марок. Як правило, це конструкційний легований або високолегований прокат, в тому числі нержавіючий.

Як зазначалося на початку статті, роботи повинні виконувати дії по декількох осях. Тому в їх конструкціях передбачена велика кількість шарнірів і приводів з підшипниками, шестернями та іншими деталями, які забезпечують рухливість робота і його частин. У таких вузлах використовується спеціальна і нержавіюча сталь для робототехніки, зокрема шарикопідшипникові марки (в стандартах СНД вони позначаються буквами ШХ).

Якщо ж робот повинен замінити людину в умовах високих температур, то використовують високолеговані сталі і нікелеві сплави. Майбутнє, оспіване Голлівудом, в якому армії роботів воюють з арміями людей поки не настало. Але промисловість і наші будинки все сильніше залежать від продукції робототехніки, яка стає все розумнішою.

Проте експерименти окремих виробників роботів з технікою, яка вміє копіювати рухи людей, а також навчатися в процесі виконання завдань, вже зараз вражають і змушують задуматися над пошуком вірного шляху цієї еволюції.

<https://metinvestholding.com/ua/media/news/stal-j-dlya-robototekhniki-ot-zavoda-do-terminator>