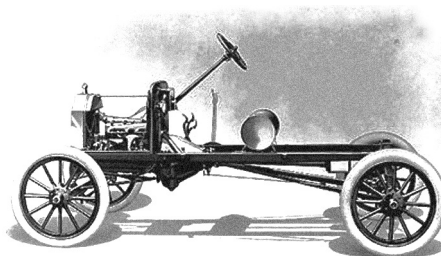


Montážna linka sa spája s menom Ford



Podľa [1] je montážna linka technikou výroby, v ktorej je produkt dopravovaný v nejakej forme mechanizovaným dopravníkom medzi pracoviskami. Na týchto pracoviskách sa uskutočňujú rôzne nevyhnutné montážne operácie. Zvyčajne ide o rýchlu montáž veľkého počtu rovnakých produktov. Veľmi často je pripisovaný vznik montážnej linky Henrymu Fordovi, ktorý ju prvýkrát použil pri výrobe svojho Modelu T. Čím viac sa zvyšuje výkon montážnej linky, tým relatívne menšia je cena jednotlivého výrobku. Montážna linka je trochu neflexibilná a musí byť navrhnutá a zostavená pre nejaký konkrétny výrobok. Rovnako aj pracovné postupy súvisiace s produktom musia byť vykonávané sekvencne a presne podľa poradia. Chybná funkcia alebo nedostatok súčiastok, ktoré zapríčinia výpadok jedného pracoviska, nevyhnutne narušia prácu celej montážnej linky. Tradičné montážne linky boli kritizované pre ich negatívny vplyv na pracovníkov, ale priemyselné roboty nahradili v súčasnosti ľudí pri väčšine opakujúcich sa úkonov. Variabilnosť procesov na montážnych linkách zvýšila produktivitu práce a záujem zamestnancov.

Zdroj [2] definuje montážnu linku ako sústavu strojov, zariadení a pracovníkov pre kontinuálny tok dielov v prevádzke hromadnej výroby. Montážna linka je len jedným z krokov v koncepte hromadnej výroby. Myšlienka hromadnej výroby sa pravdepodobne objavila na začiatku obdobia priemyselnej revolúcie. Toto obdobie zmenilo pracovné postavenia tak mužov, ako aj žien. Pred tým bol rodinný krb a domov centrom spoločnosti. Po priemyselnej revolúcii sa týmto centrom stalo pracovné miesto, výrobná, fabrika.

Prvá myšlienka montážnej linky pochádza z 19. storočia z oblasti balenia potravín v Cincinnati, Ohio a v Chicagu. Zberače umiestnené nad hlavami robotníkov boli prepojené s refazami a napájaním, čo spolu tvorilo „demonážnu, rozkladaciu linku“. To zminimalizovalo zbytočný pohyb a zvýšilo produktivitu.

Henry Ford sa inšpiroval týmito prvými modelmi a vybudoval svoju prvú montážnu linku v roku 1913. Ford vtedy napísal, že montážna linka by mohla byť postavená na troch základných princípoch:

1. Plánovaný, systematický a spojený postup produktu cez pracovisko (dielňu).
2. Rozdeľovanie (a prísun) práce namiesto ponechania na iniciatíve pracovníka, aby si ju našiel.
3. Analýza úkonov (pracovných postupov) do ich najzákladnejších častí.

So svojou montážnou linkou začal Ford experimentovať 1. apríla 1913. Najprv mal jedného pracovníka montujúceho nový inductor použitím klasickej metódy. Jeho úloha bola dokončená približne za 20 minút. Následne bola táto práca rozdelená do 29 samostatných úloh. Výsledkom bolo zníženie času montáže na 13 min. a 10 s. V roku 1914 sa výška montážnej linky vo Fordovom závode zvýšila na 8 inchov (20,3 cm) čo znížilo množstvo času potrebného na zostavenie induktora na 7. min. Ďalšími experimentmi sa dosiahlo zníženie času na 5 minút.



Autá schádzajú z linky v závode Highland Park

Tieto výsledky povzbudili Forda aplikovať techniku montáže aj na karosérie. Najrýchlejší pracovníci na montážnej linke boli schopní zmontovať stojacu karosériu za 12 hod. a 28. min. Ford experimentoval s výrobou karosérií tak, že ich začal posúvať na zdviháku pomocou napnutého lana. Šiesti pracovníci sa pohybovali pozdĺž karosérie a montovali na ňu časti, ktoré im prichádzali. Tento experiment znížil výrobný čas na jednu karosériu na 5 hodín a 55 min. Ford potom zdvihol montážnu linku do úrovne pásu a ešte viac rozdrobil prácu, výsledkom čoho bol montážny čas 1 hodina 33 min. Ford bol potom schopný výrazne znížiť cenu auta, čo umožnilo nielen bohatým, ale aj obyčajným ľuďom kúpiť si ho. Fordovo využitie pohyblivej montážnej linky otvorilo dvere pre hromadnú výrobu a automatizáciu. „Automatizácia“ sa zrodila v roku 1940 práve v spoločnosti

Ford Motor Company, a bola prvýkrát použitá na manipuláciu s tovarom a pri spracovaní železa.



Montážna linka automobilov z roku 1940

Americký matematik Norbert Wiener dal automatizácii veľký význam, keď začal písať o kybernetike, ktorú definoval ako riadenie a komunikáciu v zvieratách a strojoch. Predpovedal využitie počítačov vo výrobe a nárast nezamestnanosti. Keď sa jeho tvrdenia stali všeobecne známe, v 50. a 60. rokoch zapríčinili značný nepokoj. Našťastie, automatizácia sa nepresadila tak skoro, ako bolo predpovedané a napokon iné ekonomické aspekty zmenšili mieru nezamestnanosti.

Rozhodujúcim prvkom vo vývoji hromadnej výroby bola logicky automatizácia. Vo svojej ideálnej forme viedla k eliminácii všetkej manuálnej práce a zavedenie automatického riadenia zaručilo efektivitu v rámci výroby produktu. Úplne dokonalá automatizácia však nikdy neexistovala. Úlohy, ktoré bežne vykonával človek pomocou nejakého nástroja, boli nahradené strojmi, ktoré si tiež vyžadovali obslužný a údržbový personál, inžinierov a špecialistov na riadenie výroby. Automatizáciu možno definovať ako „revolučnú“ zmenu, ktorá je v skutočnosti konečným výsledkom mechanizácie začatej v období priemyselnej revolúcie.

Automatizácia sa vyvinula vďaka trom technologickým trendom. Prvým bol vývoj strojov s vlastným pohonom na vykonávanie výrobných úloh, druhým bolo zavedenie zariadení na presun materiálu a dielov v rámci výrobného procesu a tretím trendom bolo zdokonalenie riadiacich systémov určených na regulovanie manipulácie s materiálom, distribúciu a výrobu.

Zariadenia používané v montážnej linke tvoria systémy dopravných pásov, jednokolajových zberačov (vozíkov), remení a pod. Obrábacie linky, ktoré sú mílnikom vo vývoji smerom ku kompletnej automatizácii, premiestňujú presne pripravenú a spracovanú súčiastku od jedného pracoviska k druhému. Americká spoločnosť Waltham Watch Company vyrobila prvú známu obrábaciu linku v roku 1888. Dodávala súčiastky niekoľkým sústruhom inštalovaným jednotným spôsobom. Od polovice 20. storočia sa obrábacie linky začali široko využívať v automobilovom priemysle, pri výrobe spotrebičov, výrobe elektrických súčiastok a v mnohých iných oblastiach priemyslu. Dôvodom bolo najmä zníženie ceny pracovnej sily a zabezpečenie jednotnosti a presnosti.

Automatické riadenie predstavuje inováciu, ak sa aplikuje do výrobného procesu. Vačkový (excentrický) hriadeľ, ktorý automaticky nastavuje polohu časti stroja, bol dôležitou súčasťou mnohých prvých strojoch. Napriek tomu mal excenter niekoľko

obmedzení týkajúcich sa najmä rozsahu pohybu, počtu zmien, rýchlosti, veľkosti a citlivosti. „Skutočné automatické riadenie“ nemôže byť dokonalé, ak stroj nie je natoľko citlivý, aby bol regulovateľný na základe meniacich sa podmienok. To si vyžaduje techniku zvanú spätná väzba, ktorú môže mikročip počítača vykonať v zlomku sekundy.

Možnosti cenovo nenáročnej a vysokokvalitnej výroby dneška možno nájsť v čase prvých experimentov Henryho Forda na jeho montážnej linke v roku 1913. Aj keď montážne linky boli použité v rôznych oblastiach vrátane výroby bicyklov a v zbrojárom priemysle, tieto techniky nevedli k zníženiu ceny výroby, ani k nižším cenám. Fordovým zámerom bolo vyrábať cenovo prístupné autá a všetky jeho experimenty s montážnymi linkami boli realizované na splnenie tohto cieľa. Aj keď Fordovo využitie montážnych liniek nebolo prevratne inovatívne, jeho zámer – vyrábať nie drahé výrobky na hromadnom základe – to bolo niečo nové. Keď Ford

dokázal, že montážne linky môžu znížiť cenu výroby, jeho techniku začali napodobňovať aj ďalšie priemyselné odvetvia a v USA to znamenalo doslova explóziu vo výrobe lacného spotrebiteľského tovaru.

Literatúra

[1] Columbia Encyclopedia. Six Edition. Columbia University Press, New York 2002.

[2] <http://www.geocities.com/historyproject2000/aline.htm>

Zdroj obrázkov: <http://www.geocities.com/historyproject2000/aline.htm>

Anton Géer