

Мета. Процес безперервного вдосконалення

Еліягу Голдратт

ОЗНАЙОМЧИЙ ФРАГМЕНТ

Переклад — Ірина Ємельянова

© Видавництво «Наш Формат». Усі права застережено.

Фрагмент надано для ознайомлення. Повна книжка — nashaknyga.com.ua

Стоячи на плечах гігантів

Порівняння виробничих концепцій із виробничими методами (на прикладі компанії «Хітачі тул інжиніринг»)

Доволі просто побачити роль системи виробництва «Лін» 4 на шляху до незаперечного успіху компанії «Тойота». Фірма виготовляла таку саму кількість авто, як і традиційний лідер, «Дженерал моторз» (ДжМ), і при цьому отримувала прибуток. Між 2003 та 2008 роками чистий прибуток «Тойоти» від продажів у середньому був на 70 відсотків вищий, ніж у середньому по всій галузі, а «ДжМ» у той час втрачала гроші 5. Своїм успіхом японська компанія повністю завдячує виробничій системі «Тойоти» (Toyota Production System (TPS)) 6.

Принаймні в цьому переконане керівництво «Тойоти» — вони заявили, що найголовнішим завданням компанії є закладення системи TPS на рівні ДНК у наступному поколінні робітників компанії.

З огляду на те, що «Тойота» є флагманом промисловості Японії, можна було очікувати, що система «Лін» буде широко втілена на підприємствах країни. Дивно, але цього не сталося. Як відомо, у Японії менше ніж п'ята частина виробників упровадили систему «Лін». Чому так вийшло?

Зовсім не тому, що ніхто не намагався працювати за цією системою. Багато компаній у Японії доклали значних зусиль для впровадження «Лін», але зазнали поразки. Однією з таких компаній була «Хітачі тул інжиніринг». Їхню поразку у впровадженні системи «Лін» не можна пояснити браком зусиль. Вони постійно намагалися втілити засади цієї системи у роботу, але погіршення продуктивності виробництва змусило їх повернутися до традиційних способів управління виробництвом.

Так само той факт, що більшість японських промислових підприємств не реалізували «Лін», не можна пояснити відсутністю достатніх знань. «Тойота» більш ніж щедро поділилася своїм досвідом. Вона повністю відкрила всі свої знання про TPS суспільству і пішла навіть далі: запросила прямих конкурентів відвідати свої підприємства. «Хітачі», як і багато інших компаній, скористалися усією можливою інформацією і навіть попросили про допомогу в найкращих експертів.

То як же можна пояснити поразку у впровадженні системи «Лін» іншими компаніями? Виявляється, це пояснення очевидне для будь-якого об'єктивного спостерігача, хто стежив за діяльністю, наприклад, компанії «Хітачі». Ця поразка сталася через фундаментальні відмінності у виробничому середовищі. Коли Таїчі Оно розробляв TPS, він не керувався абстрактними ідеями — він створював її саме під свою компанію. Не дивно, що потужні методи, які розробив Оно, могли не спрацювати в принципово інших виробничих середовищах. Але це не означає, що робота Оно не може бути надзвичайно цінною і для інших середовищ. Геній Оно проявляється повністю, коли ми розуміємо, що він стикнувся з такою самою ситуацією. У ті часи Генрі Форд розробив нову революційну систему виробництва, головним методом якої була потокова виробнича лінія, конвеєр. Метод Форда використовувався не лише в автомобілебудуванні, а й в інших галузях, як-от у виготовленні напоїв або амуніції. Уже в ті часи стало зрозумілим, що конвеєрне виробництво може і повинно застосовуватися лише в середовищах, де кількість продукції виправдовує виділення під неї потокової лінії. Якщо кількість продукції була невелика, ніхто не наважувався використовувати конвеєри. Ніхто, крім Оно.

Оно зрозумів, що концепції, що лежать в основі системи Форда, є загальними; що їхнє використання обмежується певними типами середовищ, але самі концепції універсальні. Оно мав чітке уявлення

про те, як відштовхнутися від концепції, і достатньо геніальності для розробки методів, які підходили би під середовище «Тойоти», де неможливо виділити обладнання для виготовлення окремого компонента. Він мав достатньо працьовитості і наполегливості для подолання величезних перешкод, які стояли на шляху впровадження таких методів. Результатом його праці стала виробнича система «Тойоти».

Замість того щоб відмовитися від використання правильних концепцій або, що ще гірше, намагатися примусом упровадити ці методи в середовищах, які мають значні відмінності від «Тойоти», ми підемо шляхом Оно. У цій статті ми представимо:

Галузь виробництва сформували два великі мислителі: Генрі Форд і Таїчі Оно. Форд перевернув масове виробництво, запровадивши конвеєри. Оно у свій TPS вивів ідеї Форда на наступний рівень. Ця система змусила всю галузь змінити своє розуміння товарно-матеріальних запасів як активу і почати розглядати його як пасив.

Вихідною точкою в роботі Форда було те, що в основі ефективного виробництва лежить зосередження уваги на тому, щоб поліпшити загальний потік продукції у виробничому процесі. Його зусилля з оптимізації виробничих потоків були такими успішними, що 1926 року виробничий цикл від видобутку залізної руди до готового автомобіля, який складався з понад п'яти тисяч деталей, підготованого до відправки поїздом, становив вісімдесят одну годину! 7 Через вісімдесят років жоден з автовиробників у світі не зміг досягти або навіть наблизитись до такого короткого виробничого циклу.

Потік означає, що запаси просуваються далі в процесі обробки. Якщо запаси не рухаються, ТМЗ накопичуються. Нагромаджені запаси займають місце. Отож інтуїтивно зрозумілий спосіб досягти кращого потоку полягає в обмеженні простору для складання

запасів. Щоб поліпшити виробничий потік, Форд обмежив простір, де зберігалися партії для обробки між кожними двома робочими центрами. У цьому полягає сутність виробничого потоку, про що говорить той факт, що перші лінії не мали механічного втілення конвеєрів, щоб пересувати запаси від одного робочого центру до іншого.

Сміливість методу Форда криється у прямому наслідку обмеження простору: коли простір заповнюється матеріалами, робітники, що його наповнюють, повинні припинити виробництво. Отож щоб досягти безперебійного потоку, Форд відмовився від показників локальної ефективності. Якщо сказати інакше, використання поточкових ліній повністю спростувало традиційне переконання, за яким, щоб бути ефективним, кожен працівник і кожен робочий центр повинні бути зайняті 100 відсотків часу.

Можна подумати, що відхід від принципу постійної роботи ресурсів зменшить прохід (випуск продукції). Такий небажаний ефект міг би статися, якби Форд зупинився на етапі обмеження простору. Але є ще один ефект, пов'язаний з обмеженням накопичення запасів. Зменшення ТМЗ дає змогу виявити реальні проблеми, які перешкоджають потоку — призупинка виробництва на одному робочому центрі впродовж значного періоду часу незабаром призводить до зупинки всієї лінії. Форд скористався такою прозорістю у виявленні проблем для того, щоб поліпшити балансування потоку, скориставшись сфокусованим усуненням причин очевидних зупинок 8. Кінцевим результатом скасування локальної ефективності та збалансування потоку стало значне збільшення проходу. Генрі Форд досягнув найбільшого підвищення проходу на одного працівника серед автобудівних компаній свого часу.

Отож поточкові лінії Форда ґрунтуються на чотирьох концепціях:

Як і у Форда, основна мета Оно полягала у покращенні потоку, скороченні виробничого циклу, як зазначено в його відповіді на питання про те, що робить «Тойота»:

Усе, що ми робимо, це дивимося на час, починаючи з моменту, коли клієнт віддає нам замовлення, до моменту, коли ми отримуємо гроші. І ми скорочуємо цей час... 9

Коли прийшов час утілювати другу концепцію, Оно зіткнувся з майже непереборною перешкодою. Коли попит на певний продукт доволі високий, виділення цілої лінії на виробництво кожного компонента, як це зробив Форд, є виправданим. Однак у ті часи в Японії ринок вимагав поставок маленьких партій різних авто. Отож Оно не міг виділяти цілі лінії на виробництво одного компонента у «Тойоті». Як ми вже казали, всі інші промислові галузі, які були в такій самій ситуації, просто не використовували поточкових ліній. Проте Оно не облишив ідею використання поточкових ліній, коли обладнання не виділяється для виробництва окремого компонента, а кожен робочий центр виготовляє серію різних компонентів. Проблема полягала в тому, що в цьому випадку використання механізму обмеженого простору призведе до блокування системи — коли для остаточного монтажу бракує багатьох компонентів (збирання не може бути завершене), а виділений простір уже заповнений (постачальні лінії повинні призупинити виробництво).

Оно писав, що знайшов шлях вирішення проблеми, коли почув про супермаркети (це було задовго до того, як він їх власне побачив, коли відвідав США 1956 року). Він зрозумів, що і в супермаркетах, і на виробництві «Тойоти» потрібно було керувати великою кількістю різноманітної продукції. Проходи супермаркетів не були завалені продуктами, більшість товару зберігалася на складі. У торговельному залі кожен продукт займав обмежене місце на полицях. Якщо покупці розбирали продукцію з полиць, то звільнене місце знову заповнювалося товаром зі складу. Оно побачив

механізм, який дав йому можливість визначати ті моменти, коли виробництво потрібно призупиняти. Замість обмежувати виробничий процес невеликим простором для зберігання компонентів, він мав обмежити кількість, яку можна було накопичити окремо для кожного компонента. Це стало основою Оно для розробки системи «Канбан».

Система «Канбан» описана в багатьох статтях і книжках. У цій статті ми торкнемося лише суті системи, щоб показати, наскільки точно Оно дотримувався фундаментальних принципів. Між кожними двома робочими центрами 10 та для кожного компонента окремо накопичення ТМЗ обмежується встановленням певної кількості контейнерів та кількістю одиниць на контейнер. Ці контейнери, так само як і будь-які інші бокси в будь-якому виробництві, крім компонентів, мають супровідну документацію. Документація зазвичай являє собою карточку (kanban — «карта» японською мовою), де вказано лише назву компонента, код та кількість одиниць на контейнер. Але з цією картою обходяться дещо незвично. Коли наступний робочий центр бере контейнер на подальшу обробку, ця документація не переміщується разом із контейнером, а передається назад до попереднього робочого центру. Попередньому робочому центру це говорить про те, що контейнер був взятий в обробку наступним робочим центром, і призначений рівень ТМЗ не повний. Лише в цьому разі попередній робочий центр може виробляти компоненти, які зазначені в картці (один контейнер). По суті система «Канбан» вказує, коли і що виготовляти, але, що важливіше, вона сигналізує, коли не треба виготовляти. Немає картки — немає виробництва. Система «Канбан» є практичним механізмом, який дає сигнал робочому центру про призупинення виробництва і запобігає надвиробництву. Оно вдалося розширити концепцію Форда, змінивши базовий механізм з обмеження простору на обмеження запасів.

Дотримання концепції потоку передбачає скасування локальної ефективності. Оно знову й знову у своїй книжці повертався до цього питання, підкреслюючи, що немає сенсу заохочувати людей до виробництва, якщо компоненти не потрібні найближчим часом. Мабуть, саме це стало причиною того, що поза межами «Тойоти» TPS уперше стала відомою під назвою виробництво Just-in-time 11.

Коли система «Канбан» (яка вказує, коли треба призупинити виробництво) була впроваджена в цехах, одразу впав прохід, через що балансування потоку вимагало титанічних зусиль. Оно зіткнувся з проблемою, значно більшою, ніж довелося вирішувати Форду. Щоб зрозуміти, наскільки великою була проблема, досить відзначити лише один аспект. На відміну від середовищ зі спеціально виділеними лініями, система Оно змушувала робочий центр часто переходити від виробництва одного компонента на виробництво іншого. Для більшості робочих центрів такі перемикання вимагали додаткового часу для налаштування. Оскільки контейнери, за задумом, призначалися для порівняно малої кількості деталей, виробничі партії, обумовлені цими кількостями, у багатьох випадках були сміховинно малими порівняно з потрібним переналагодженням устаткування. Спочатку на більшості робочих центрів час на переналаштування перевищував час на обробку, що призвело до значного зменшення проходу. Не дивно було, що започаткування Оно зустріли серйозний опір — такий серйозний, що Оно писав, що з кінця 40-х до початку 60-х його систему називали «огидною системою Оно» 12. Але він (і його керівники), безумовно, мав надзвичайну рішучість і далекоглядне бачення, тому продовжував наполягати на впровадженні системи. Хоча ця система для будь-якої людини, яка дивилася на неї з локальної перспективи (як це робила більшість людей у цехах), просто не мала ніякого сенсу.

Оно мав знайти новий спосіб подолати проблему налаштування. У той час, поки TPS не стала відомою по всьому світу, традиційним способом зменшення часу на налаштування було збільшення обсягів партій. На тему «економічно оптимальних обсягів партій» було написано тисячі статей 13. Оно не зважав на всі ці гори знань, оскільки поступки на використання «оптимальних обсягів партії» звели б нанівець його боротьбу за скорочення виробничого циклу. Натомість він наполягав на тому, що час на переналаштування обладнання не був спущений з неба і що конче потрібно так змінити процеси, щоб значно зменшити цей час. Він спрямував зусилля, щоб розробити і втілити методи скорочення часу налаштування і, зрештою, звів цей час на всіх виробництвах «Тойоти» до декількох хвилин 14. Не дивно, що система «Лін» зараз пов'язується з невеликими розмірами партій і методами зменшення часу налаштування.

Але необхідність збалансувати потік вимагала значно більшого, ніж просто вирішити проблеми з часом налаштування. Те, що більшість робочих центрів не займалася обробкою одного компонента, майже унеможливило безпосереднє спостереження за реальними проблемами, які загрожували потоку.

Система «Канбан» забезпечила такий спосіб. Традиційна аналогія системи «Лін» із водою і великими каменями допомагає зрозуміти, як саме це робиться. Рівень води відповідає рівню запасів незавершеного виробництва, а камені — це проблеми, що заважають виробничому потоку. Дно річки вкрите каменями, і на те, щоб їх прибрати, витрачається багато часу та зусиль. Питання в тому, які саме камені потрібно прибрати. Вирішити проблему легше, коли рівень води зменшується; ті камені, що з'являються над поверхнею води, і слід прибрати. Під час запуску системи «Канбан», щоб досягти прийнятного рівня проходу, Оно змушений був почати з безлічі контейнерів, кожен з яких містив значну

кількість певного компонента. Поступово Оно зменшував кількість боксів, а потім і кількість деталей у кожному контейнері. Якщо у виробничому потоці не виникало помітних проблем, зменшення кількості боксів і кількості компонентів в одному контейнері продовжувалося. Якщо в потоці виникали проблеми, Оно використовував метод «П'яти чому» для виявлення головної причини. Її потрібно було усунути перед тим, як відновиться зменшення кількості компонентів у контейнері. Це зайняло багато часу, але кінцевим результатом стало помітне поліпшення продуктивності.

Потрібно зауважити, що незважаючи на те, що за останні двадцять років кожен виробник авто запровадив ту чи іншу версію системи «Тойоти» і отримав дуже хороші результати, рівня продуктивності самої «Тойоти» не досягнув ніхто. Цей факт вказує на важливість правильного вибору процесу, який фокусує зусилля на локальних покращеннях. На жаль, зусилля інших компаній зводяться нанівець, оскільки вони спрямовані на скорочення витрат, а не на покращення потоку.

Оно не приділяв великої уваги скороченню часу налаштування, щоб зменшити витрати. Якби таке скорочення стало його метою, він не «витрачав» би заощаджений час на подальше зменшення партій і збільшення кількості налаштувань. Оно намагався зменшити кількість бракованих деталей не для скорочення витрат (доволі невеликої кількості); він робив це для усунення серйозних перебоїв потоку, які виникають за наявності браку. Оно навіть не намагався виторгувати нижчі ціни в постачальників «Тойоти» або скоротити заробітну плату робітників (два основні елементи витрат); він спрямував усю свою енергію на покращення потоку продукції.

За цим усім стоїть те, що доволі важко спочатку побачити: кінцевим результатом зосередження на виробничому потоці і відмови від локальних міркувань на основі витрат є значно менша

собівартість одиниці товару. Так само, як кінцевим результатом відмови від локальної ефективності є набагато вища ефективність трудових ресурсів. Це і досі здається дивним, оскільки багато керівників досі не бачать принципової різниці в управлінні виробництвом на основі збільшення проходу від управління на основі зменшення витрат.

Одним із наслідків останнього підходу є те, що майже всі ініціативи, орієнтовані на сприяння процесу безперервного вдосконалення, швидко досягають точки зниження прибутків і, як наслідок, перетворюються на пусті обіцянки. Але ця проблема занадто велика і важлива, для того щоб намагатися втиснути її в рамки цієї статті.

Таким чином, як Форд, так і Оно дотримувалися чотирьох концепцій (тепер ми називатимемо їх концепціями потоку):

Підхід Оно до розробки системи «Лін» показав важливу ідею: існує принципова різниця між практичними методами і базовими принципами, на яких будуються ці практичні методи. Фундаментальні концепції є загальними; методи — це спосіб застосування концепцій у певному специфічному середовищі. Як ми вже бачили, такий спосіб застосування доволі складний і вимагає певної кількості елементів рішення. Варто пам'ятати, що впровадження методів будується на припущеннях (іноді прихованих припущеннях) про певне середовище. Ми не повинні очікувати, що методи працюватимуть у середовищі, для якого ці припущення не є правильними. Ми можемо зекономити багато зусиль і уникнути розчарування, якщо знайдемо достатньо часу, щоб чітко сформулювати ці припущення.

Найбільш критичним логічним припущенням TPS про виробниче середовище є те, що це має бути стабільне середовище. Стабільність повинна існувати у трьох аспектах.

Перший аспект можна побачити, якщо звернути увагу на те, що потрібно витратити багато часу для впровадження системи «Лін». Навіть якщо ми її втілюватимемо у середовищі, яке найкраще відповідає сутності системи, і залучимо найкращих експертів. Джефрі Лайкер у своїй книжці «Філософія Тойота» вказує на те, що впровадження системи «Лін», якій сприяв Центр підтримки постачальників «Тойоти» (організація, створена «Тойотою» для навчання американських компаній принципів TPS), займало від шести до дев'яти місяців на одну виробничу лінію 15.

Це не буде дивним для тих, хто обізнаний з кількістю збоїв на потоці, які існують майже на кожному виробництві, а також із чутливістю системи «Канбан», коли вона починає досягати своєї мети — зменшення ТМЗ. Оскільки для впровадження «Канбану» потрібен певний час, то необхідною умовою буде відносна стабільність виробничого середовища, тобто впевненість, що процеси і продукція не зазнають значних змін протягом достатньо довгого періоду часу.

Виробниче середовище «Тойоти» доволі стабільне. Автоіндустрія дозволяє втілювати якісь зміни лише раз на рік (річна зміна моделі), але зазвичай більша частина компонентів з року в рік залишається незмінною. В інших галузях промисловості ситуація відрізняється. Наприклад, у більшості секторів електронної промисловості термін служби більшості продукції не більший за шість місяців. Різною мірою нестабільність у процесах і продукції існує в більшості галузей промисловості. Наприклад, «Хітачі тул інжиніринг» випускає різальні інструменти — порівняно стабільний тип продукції, але жорстка конкуренція змушує компанію кожні шість місяців запускати у виробництво нові види різальних інструментів, що вимагає використання нових технологій. Упровадження системи «Лін» у таке виробниче середовище — сізіфова праця.

• • •

Далі — у повній книжці «Мета. Процес безперервного вдосконалення».
nashaknyga.com.ua