

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра виробничого та інвестиційного менеджменту

ВМІННЯ ПРОЕКТУВАТИ БІЗНЕС-ПРОЦЕСИ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ

для студентів за спеціальністю:
073 «Менеджмент»

КИЇВ – 2019

Навчальний-методичний посібник спрямований на формування у майбутніх управлінців системи теоретичних знань та практичних вмінь і способів діяльності в аграрному секторі.

Для студентів очної та заочної форми навчання, викладачів економічних дисциплін.

Рекомендовано вченою радою факультету аграрного менеджменту протокол № 4 від 20 листопада 2019 року.

Укладачі: Шинкарук Лідія Василівна
Власенко Тетяна Олексіївна

Рецензенти:

Бутенко В.М., доктор економічних наук, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України;

Деліні М.М, доктор економічних наук, доцент кафедри виробничого та інвестиційного менеджменту.

Навчальне видання
Навчально-методичний посібник
для студентів за спеціальністю:
073 «Менеджмент»

Укладачі: ШИНКАРУК Лідія Василівна
ВЛАСЕНКО Тетяна Олексіївна

Якщо ви прагнете до вдосконалення компанії чи організації в якій працюєте, єдиним правильним шляхом буде розпочати з бізнес-процесів, оскільки саме вони в кінцевому випадку визначатимуть, наскільки ефективна праця ваших робітників чи наскільки ваш продукт відповідає потребам клієнта.

Ця книга стане в нагоді як виробничим, так і сервісним компаніям\ організаціям, тому що в основі своєї ґрунтується на такому вкрай важливому елементі як цінність для клієнта.

В даному навчально-методичному посібнику зібранні незамінні поради із вміння бачити потоки цінності, які допомагають визначити особливості роботи процесів та шляхи виникнення втрат.

Ключові питання для проекту майбутнього стану:

1. Що таке час такту?
2. Чи ви будете створювати продукт, орієнтуючись на супермаркет готової продукції, чи безпосередньо на доставку замовнику?
3. Де ви можете використати безперервний потік виробництва?
4. Де вам доведеться використати систему витягування у супермаркетах, щоб контролювати попередні процеси в межах потоку?
5. У якому точному моменті виробничого ланцюжка (процесі, що визначає темп) ви складете графік виробництва?
6. Як ви будете вирівнювати номенклатуру виробів у процесі, що визначає темп?
7. Скільки товарів у межах процесу, що визначає темп, ви будете послідовно виготовляти та відвантажувати?
8. Які покращення процесів будуть необхідні, щоб потік цінності рухався відповідно до вимог майбутнього стану?

**Завжди, коли є продукція для споживача,
існує потік цінності.**

Завдання полягає в тому, щоб його побачити.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
ЧАСТИНА 1: ПОЧАТОК РОБОТИ	9
Що таке картування потоку цінності?	10
Матеріальні та інформаційні потоки	13
Вибір продуктової родини	14
Менеджер потоку цінності	17
Використання інструменту картування	20
ЧАСТИНА 2: КАРТА ПОТОЧНОГО СТАНУ	23
Побудова карти поточного стану	25
Тепер спробуйте ви	48
ЧАСТИНА 3: ЩО ДОПОМАГАЄ ПОТОКУ ЦІННОСТІ БУТИ ЛІН?	55
Надвиробництво	56
Характеристики лін-потоків цінності	59
ЧАСТИНА 4: КАРТА МАЙБУТНЬОГО СТАНУ	74
Побудова карти майбутнього стану	77
Тепер спробуйте ви	104
ЧАСТИНА 5: ДОСЯГНЕННЯ МАЙБУТНЬОГО СТАНУ	106
Поділ процесу впровадження на етапи	107
План потоку цінності	113
Покращення потоку цінності – це робота менеджменту	121
ВИСНОВОК	126
ДОДАТОК А: Піктограми для розробки карт потоку цінності	128

ВСТУП

Ознайомившись з підручником, ми виявили щось дивовижне. У той час, як багато з нас намагались зрозуміти, чому дорога до лін-виробництва виявилася важчою, аніж уявлялося, особливо в аграрній сфері ми знайшли простий, але вкрай важливий інструмент, здатний допомогти досягнути реальних результатів у лін-виробництві.

Один із винахідників, Майк, довго займався пошуком методу, який зміг би поєднати концепції та техніки лін-виробництва, які здавалися дуже різнорідними під час роботи над оптимізацією на багатьох заводах, де впроваджували ці підходи, а нашою задачею було реалізувати дану методику в аграрному секторі. Ми звернули увагу і взяли за основу, метод картування, коли вивчав досвід впровадження лін-виробництва в компанії Тойота. Зрозумівши, що потенціал картування виходить далеко за межі його звичного використання, формалізував цей інструмент та розробив методику навчання, яка виявилася надзвичайно успішною.

У компанії Тойота метод, який ми тут називаємо « картуванням потоків цінності », відомий як « картування матеріальних та інформаційних потоків ». Його не використовують як один із методів навчання або як інструмент, який допомагає « навчитися бачити ». У межах виробничої системи Тойота він застосовується професіоналами для зображення поточного та майбутнього (або ідеального) станів під час процесу розробки планів впровадження для встановлення системи лін-виробництва. Незважаючи на те, що у компанії Тойота рідко можна почути фразу « потік цінності », там приділяють багато уваги створенню потоків, скороченню витрат і збільшенню цінності. Співробітники Тойота знають, що на виробництві є три види потоків: потоки матеріалів, інформації та людей/процесів. Метод картування потоку цінності, описаний в цій книжці, охоплює перші два з них і заснований на картах матеріальних та інформаційних потоків, які використовуються у Тойота.

Як і багато хто, протягом останніх років ми інтенсивно намагались знайти способи, які допомогли б виробникам перейти від роздільних процесів

виробництва до процесного мислення і впровадити системи лін-виробництва замість поодиноких покращень. Ми відчайдушно намагалися показати їм шлях до довгострокових систематичних покращень, щоб не лише усунути втрати, але і остаточно ліквідувати джерела цих втрат, аби вони більше не виникали. Нам було приємно спостерігати, що для тих, хто спробував його використати, інструмент картування став винятково ефективним у процесі зосередження на потоці та допоміг їм побачити процес. Тепер ми можемо розповісти вам про цей метод.

Частина 1:

Початок роботи

- **Що таке картування потоку цінності?**
- **Матеріальні та інформаційні потоки**
- **Вибір продуктової родини**
- **Менеджер потоку цінності**
- **Використання інструменту картування**

Що таке картування потоку цінності ?

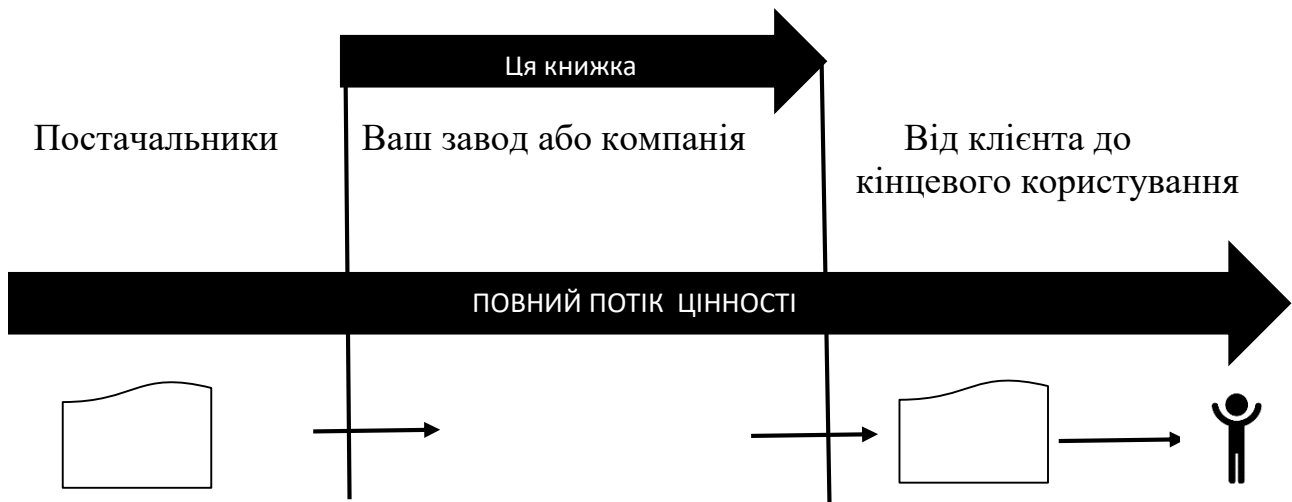
Поняття «потік цінності» може бути новим для вашого словникового запасу.

Потік цінностей- це сукупність дій (які додають та не додають вартість), необхідних для переведення продукту через головні для нього потоки: 1) потік виробництва – від сировини до рук клієнта та 2) потік проектування – від створення концепції до випуску. У цьому воркбуці потік виробництва починається із запитів споживача та рухається назад до сировини, і саме такий потік ми зазвичай асоціюємо із лін-виробництвом та безпосередньо зі сферою, у якій багато хто марно намагався впровадити методи лін-виробництва.

Погляд із перспективи потоку цінності означає, що ми бачимо картинку в цілому, а не лише окремі процеси, та намагаємося вдосконалити все, а не просто оптимізувати частини. Якщо ви дійсно дивитесь на процес і цілому та рухаєтесь від самого початку аж до моменту, коли товар опиняється у користувача, вам потрібно буде слідкувати за потоком цінності продукту у багатьох компаніях та у ще більшій кількості цехів. Проте важко було б одразу починати із картування всього потоку цінності.

Цей воркбук охоплює весь процес виробництва на заводі (його ще називають «від дверей до дверей» – включно із відвантаженням до клієнта та із доставкою комплектуючих виробів та матеріалів), у межах якого ви можете спланувати майбутній стан продукту та одразу ж починати його впровадження. Це хороший рівень для початку побудови карт спроб впровадження лін-виробництва.

Відповідно до того, як зростатимуть ваш досвід та впевненість у лін-виробництві, ви можете вийти за межі заводу – до побудови повної карти потоку від самого початку до кінцевого користувача. Проте зверніть увагу, що у великих компаніях, де потік цінності продукту проходить не через один цех, необхідно якомога швидше перейти до побудови карти потоку цінностей через усі ваші цехи.



Картування потоку цінностей – це інструмент, який за допомогою олівця і паперу допоможе вам побачити і зрозуміти потоки матеріалів та інформації під час руху продукту у потоці цінності. Коли ми говоримо про картування потоку цінності, маємо на увазі наступне: простежте виробничий шлях створення продукції від споживача до постачальника і детально відобразіть кожен процес матеріального та інформаційного потоків. Потім поставте низку ключових питань та намалюйте карту майбутнього стану потоку цінностей.

Багаторазове використання цього процесу – найпростіший і найкращий з відомих нам способів навчитися самому і навчити колег бачити цінність і особливо – джерела втрат.

Практика побудови карт потоку цінності допоможе вам побачити ваш цех із точки зору лін-виробництва. Просто пам'ятайте про те, що суть лін-виробництва не у картування, яка є лише інструментом. Важливим є впровадження потоку створення цінності.

Щоб створити це потік, вам знадобиться «бачення» цього потоку. Картування допомагає вам побачити потік та сфокусуватися на ньому із баченням ідеального або принаймні покращеного стану.

Це не означає, що ми повинні негайно кинутися до картування усіх своїх потоків цінності. Щоб отримати користь від процесу картування, його необхідно використати у цеху, наносячи на карту той потік цінності, який ви власне будете

впроваджувати. Якщо ви плануєте провести зміни в потік цінності, то не забудьте сперш побудувати карту майбутнього стану цього потоку.

Якщо ви розробляєте новий процес виробництва, також спершу картуйте майбутній стан цього потоку. Розглядаєте нову систему планування виробництва? Спочатку спроектуйте майбутній стан. Призначаєте нового менеджера з виробництва? Використайте карту потоку цінності, щоб забезпечити ефективну передачу повноважень і подальший прогрес у впровадженні.

ЧОМУ КАРТУВАННЯ ПОТОКУ ЦІННОСТІ – ЦЕ ТАКИЙ ВАЖЛИВИЙ ІНСТРУМЕНТ?

Він допомагає візуалізувати не лише окремий виробничий процес, на кшталт складання, зварювання і т.д. Ви можете бачити весь потік.

Він допомагає бачити більше, ніж просто втрати. Картування дозволяє виявити джерела втрат у вашому потоці цінності.

Він утворює спільну мову, якою можна обговорювати виробничі процеси.

Він дробить очевидним рішення, пов'язані із потоком, щоб ви мали змогу їх обговорювати. В іншому разі багато аспектів та дій у ваших цехах просто відбудуться за замовчуванням.

Він пов'язує концепції і методи лін-виробництва, які допомагають вам уникнути вибіркового підходу.

Він створює основу для плану впровадження. Допомагаючи вам спланувати рух всього потоку – а саме це часто не береться до уваги, – карта потоку цінності стає кресленням для впровадження лін-виробництва. Уявіть, як це – побудувати будинок без креслення!

Він показує зв'язок між інформаційним і матеріальним потоками. Жоден інший інструмент цього не робить.

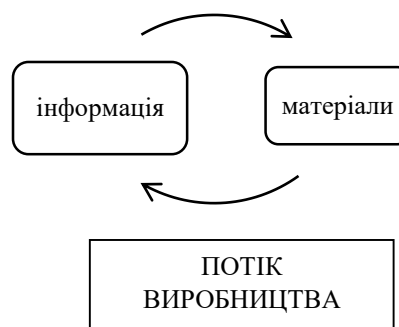
Він набагато корисніший, ніж кількісні інструменти та схеми, які займаються підрахунком часу виконання замовлення, відстані, обсягів запасів, кроків, що не додають цінності, і т.д. Картування потоку цінності – це якісний інструмент, за допомогою якого ви детально описуєте, як повинні працювати ваші підрозділи, щоб з'явився потік. Цифри доречно використовувати, щоб створити ефект терміновості, так само як і під час попередніх\підсумкових заходів. Картування потоку цінності є корисним для опису того, що ви фактично будете робити, щоб вплинути на ці цифри.

МАТЕРІАЛЬНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ПОТОКИ

Коли мова йде про потік виробництва, то зазвичай на думку спадає потік, пов'язаний з переміщенням матеріалів всередині заводу. Однак є й інший потік – інформаційний, який повідомляє кожному процесу, що робити або що виконувати далі. Матеріальний та інформаційний потоки – дві сторони однієї медалі. Ви повинні закартувати їх обидва.

У лін-виробництві інформаційний потік вважається таким же важливим, як і матеріальний. Тойота та її постачальники можуть використовувати ті ж процеси перетворення матеріалів, що й підприємство масового виробництва – наприклад, штампування, зварювання, складання, проте правила регулювання виробництва на заводах компанії Тойота значно відрізняється. Варто запитати себе: « Як можемо подавати інформацію таким чином, щоб кожен процес виконував лише те, що є необхідним для наступного етапу, і тоді, коли це необхідно?».

Щоб створити потік цінності, вам необхідне «бачення». Картування допомагає побачити і зосередитися на ідеальному або покращеному стані.

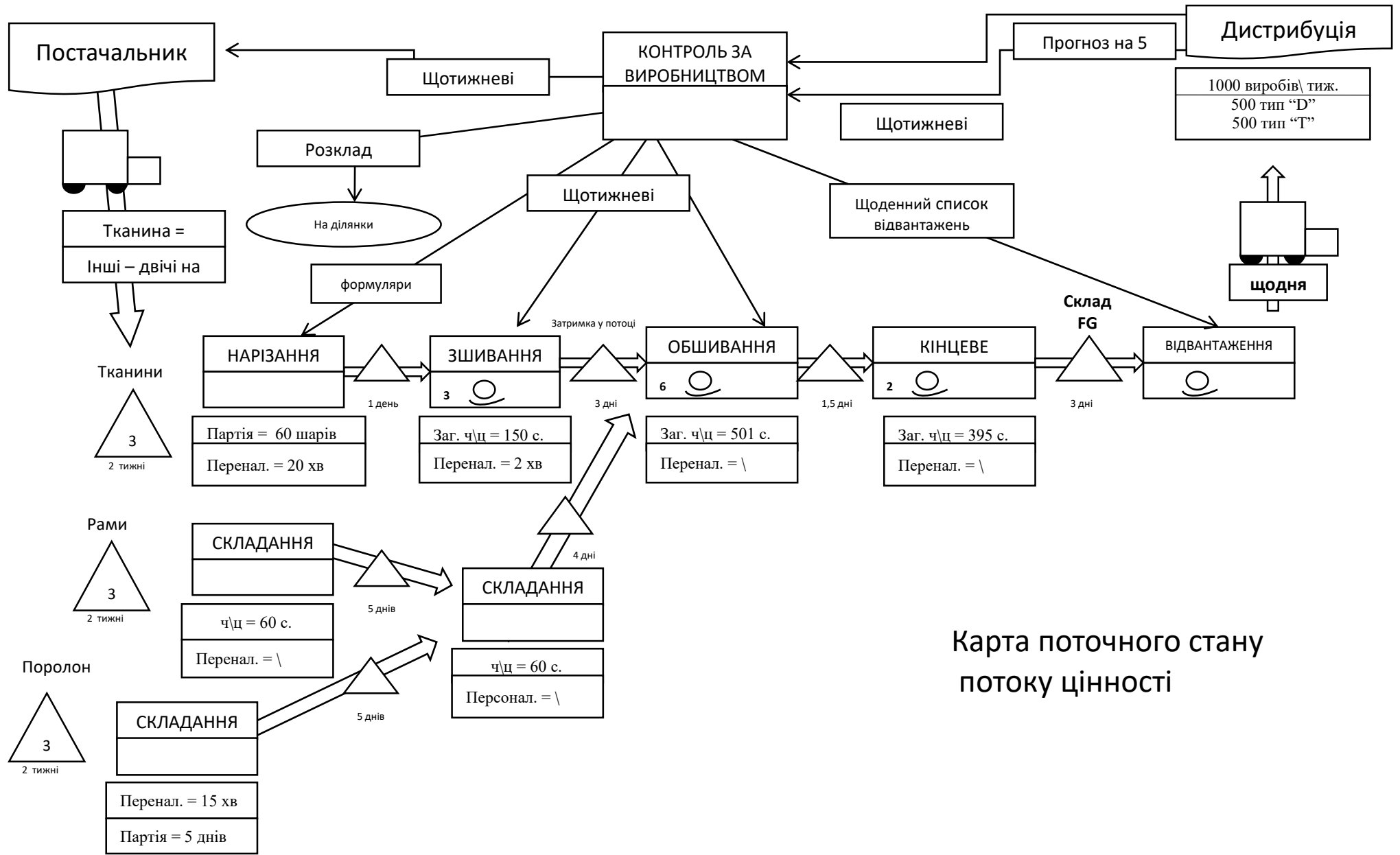


ВИБІР ПРОДУКТОВОЇ РОДИНИ

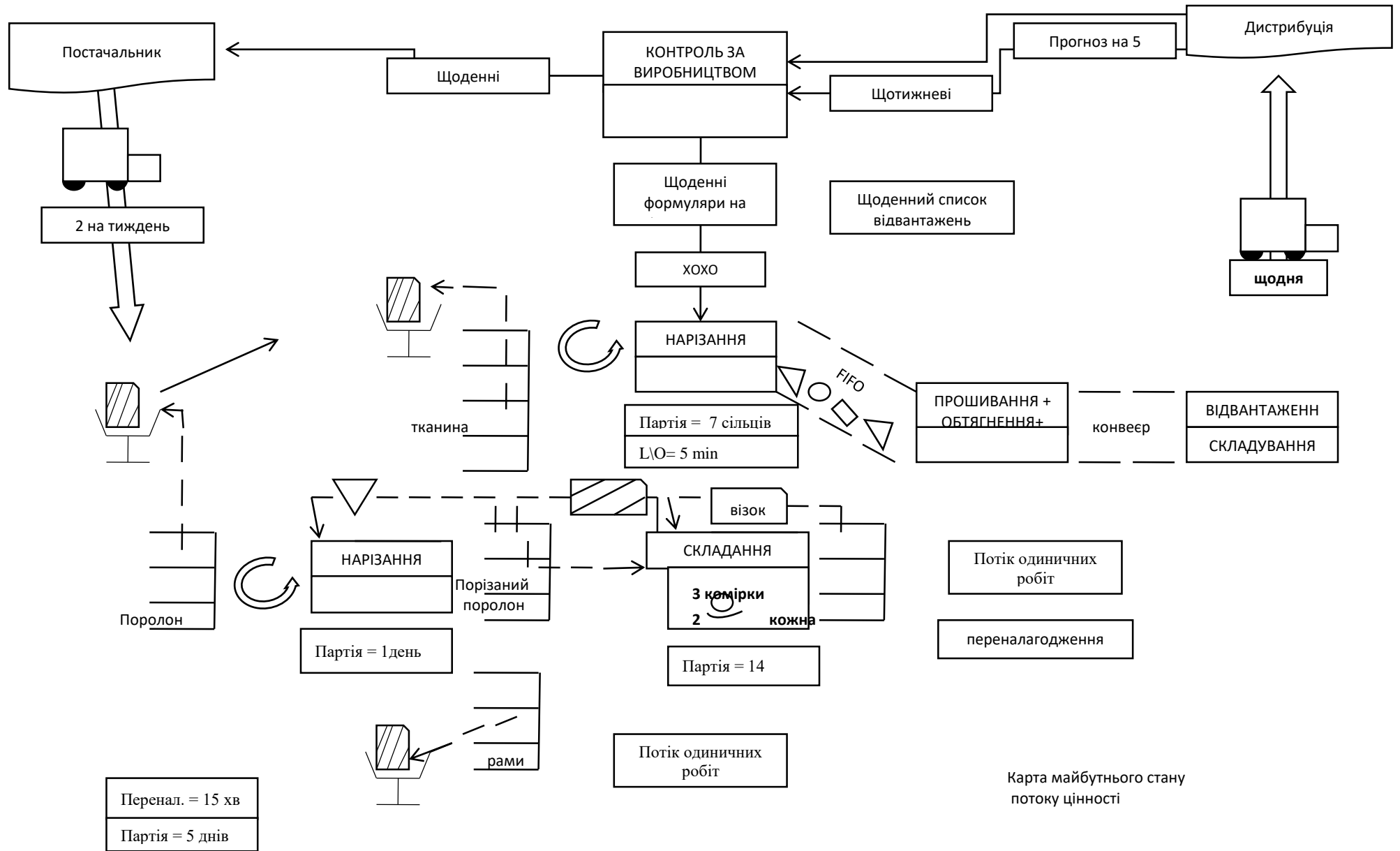
Перш ніж розпочати, вам необхідно чітко зрозуміти, на якій саме продуктивній родині ви зосередитеся. Ваші клієнти цікавляться конкретними виробами, а не усією продукцією вашої компанії. Отож, ви не будете картувати все, що відбувається цеху. Це можливо, якщо у вас невеликий завод, який випускає один вид продукції, в іншому разі процес картування усіх продуктивних потоків буде занадто складним. Картування потоку цінності означає розгляд і планування всіх кроків оброблення матеріалів та інформації для однієї продуктивної родини на вашому заводі від початку і до кінця.

Визначте ваші продуктивні родини на ділянці потоку цінності, орієнтуючись на потреби споживача. Родина етапи обробки на одному й тому ж обладнанні в межах процесів знизу потоку. Загалом вам не потрібно намагатися визначити продуктивні родини, вивчаючи обробку сировини на початку потоку, адже вона може використовуватись у різних продуктивних родинях при серійному виробництві. Чітко визначте, якою є обрана вами продуктивна родина, скільки різних готових деталей існує в межах цієї родини, як багато з них потрібні клієнту та як часто.

Примітка: Якщо у вас складна продуктивна лінійка, ви можете створити матрицю, яка містила б етапи складання і обладнання на одній осі, а продукти-на іншій (див. нижче)



Карта поточного стану потоку цінності



		Етапи складання та обладнання							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПРОДУКТИ	A	X	X	X		X	X		
	B	X	X	X	X	X	X		
	C	X	X	X		X	X	X	
	D		X	X	X			X	X
	E		X	X	X			X	X
	F	X		X		X	X	X	
	G	X		X		X	X	X	
		ПРОДУКТОВА РОДИНА							

МЕНЕДЖЕР ПОТОКУ ЦІННОСТІ

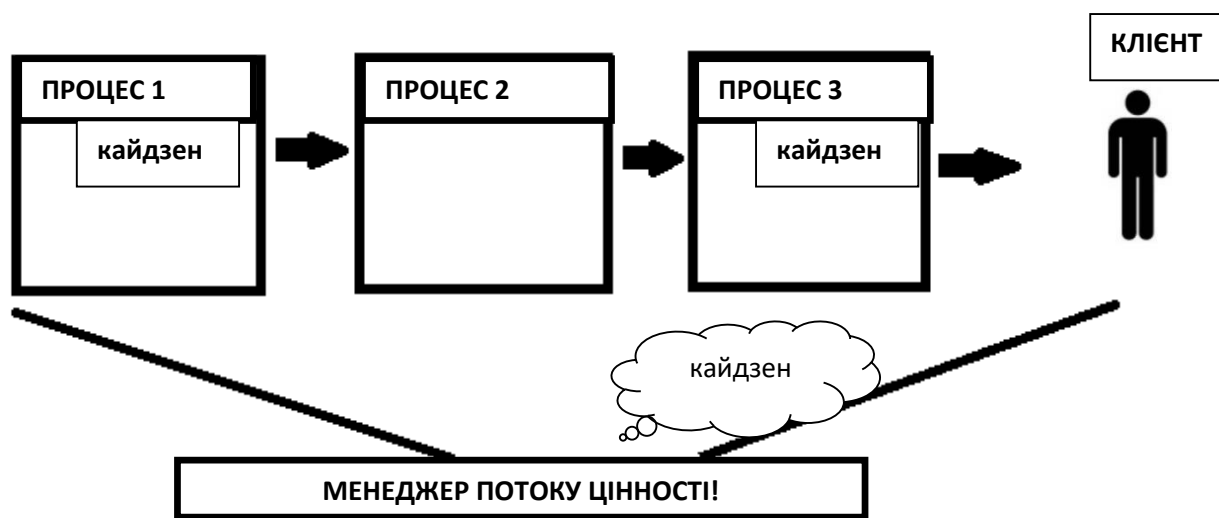
Ви, можливо, вже помітили, що простежуючи потік цінності для продуктової родини, перетинаєте кордони організаційної структури вашої компанії. Оскільки компанії, як правило, організовані за відділами та функціями, замість за потоками кроків, які б створили цінність для продуктової родини, ви часто - несподівано! - виявляєте, що ніхто не відповідає за потік створення цінності в цілому. (Тому не дивно, що ми так зосередилися на кайдзен окремого процесу!)

Надзвичайно рідко вдається відвідати виробництво, на якому одна людина знала б все про матеріальний та інформаційний потоки продукту (тобто усі процеси і те, як саме кожен з них планується). Проте без цього знання частини потоку залишаються без уваги, тобто певні ділянки процесу будуть працювати таким чином, який є оптимальним з їхньої перспективи, а не з точки зору всього потоку цінності.

Щоб уникнути ізольованих острівців функціональності, вам знадобиться одна людина, яка нести основну відповідальність за розуміння потоку цінності

продуктової родини та за його покращення. Ми називаємо таку людину менеджером потоку цінності та пропонуємо, щоб він підпорядковувався безпосередньо вищому керівнику на місці. Таким чином він матиме достатньо необхідної влади для реалізації змін.

ХТО НЕСЕ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ПОТІК ЦІННОСТІ?



У процесі впровадження лін-виробництва задіяно багато людей, і вони повинні розуміти процес картування потоку цінності та вміти читати карту майбутнього стану.

Проте також необхідно, щоб команду, яка займається картуванням впровадженням майбутнього стану, очолював хтось, здатний бачити весь потік у межах створення потоку цінності продукту і впроваджувати ньому зміни. Покращення потоку цінності («кайдзен потоку») - це впровадження керівництвом кайдзен.

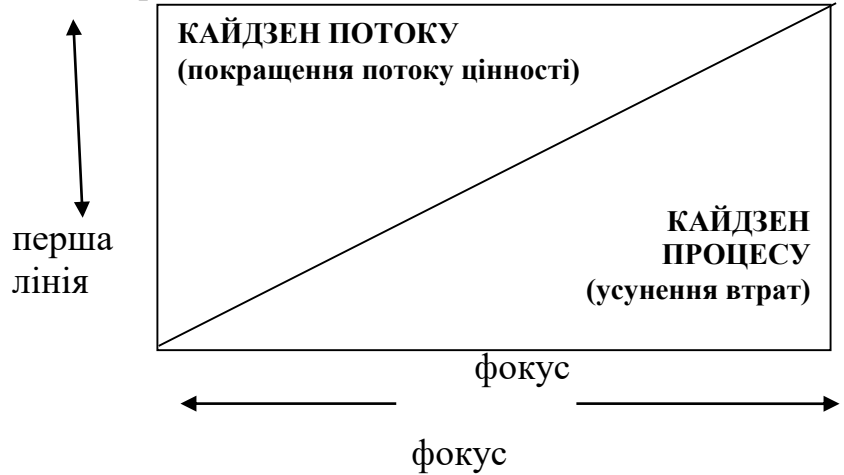
Не припускайтесь помилки, розділяючи завдання картування між окремими менеджерами і сподіваючись потім зістикувати окремі сегменти

ПОСАДОВА ІНСТРУКЦІЯ МЕНЕДЖЕРА ПОТОКУ ЦІННОСТІ

- Звітує про процес впровадження лін-виробництва перед вищим керівництвом на місці.
- Має лінійні, а не штатні повноваження, може здійснювати зміни в функціональних і структурних підрозділах.
- Очолює розробку карт поточного і майбутнього станів потоку цінності і плану впровадження для переходу із поточного в майбутній стан.
- Веде моніторинг всіх аспектів впровадження. Проходить і перевіряє потік цінності щодня або щотижня.
- Надає впровадженню першочерговий пріоритет.
- Реалізує і періодично переглядає план впровадження.
- Працює самостійно та орієнтується на результат.

отриманих карт. Так само не картуйте вашу організацію. Картуйте потік продукції в межах вашої організації.

вище керівництво



Примітка: І кайдзен потоку (покращення потоку цінності), і кайдзен процесу (усунення втрат на рівні цехової команди) потрібні у вашій компанії: покращення одного сприяє покращенню іншого.

Кайдзен потоку сфокусований на матеріальному й інформаційному потоках (побачити які необхідна ширша точка зору), а кайдзен процесу орієнтований на людей і потік процесу.

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТУ КАРТУВАННЯ

Картування потоку цінності може бути інструментом комунікації, інструментом

планування бізнесу та інструментом для керування вашим процесом змін, Картування потоку цінності є, по суті, мовою, і тому, будь-якої нової мови, щоб

навчитися картуванню, найкраще почати із чіткого дотримання всіх формальних правил, аж доки ви не зможете виконувати процес автоматично.

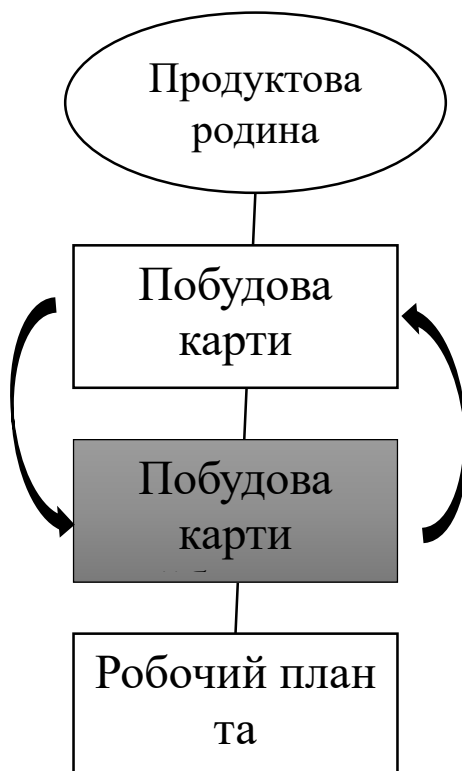
На початковій стадії картування потоку цінності варто слідувати крокам, вказаним справа. Зверніть увагу, що тут виділена «побудова майбутнього стану», адже вашою метою є розроблення формування лін-поточку цінності. Опис поточного стану без планування майбутнього буде ні до чого.

Найважливіше - це карта майбутнього стану.

Перший крок - це опис поточного стану, який виконується шляхом збору інформації в цеху. Цей процес забезпечує отримання інформації, необхідної для побудови майбутнього стану. Зверніть увагу, що стрілки між поточним і майбутнім станами рухаються в обох напрямках, вказуючи на те, що дії з розроблення поточного і майбутнього станів частково збігаються.

Ідеї щодо майбутнього стану з'являтимуться в процесі картування поточного стану. Так само, при описі майбутнього стану буде виявлятися важлива інформація про поточний стан, яку ви раніше пропустили.

Останній крок - це підготовка і активне використання плану впровадження, який на одній сторінці описує ваш план з досягнення майбутнього стану. Потім, коли ваш майбутній стан стане реальністю, треба братися за нову карту майбутнього стану. Так виглядає процес безперервного покращення на рівні потоку цінності. Завжди повинна існувати карта майбутнього стану.



Перші кроки у картуванні потоку

Краса цієї бюрократії (методу, який не потребує презентацій в PowerPoint) полягає в тому, що результатом роботи вашої команди з картування і впровадження будуть лише кілька аркушів паперу (карта майбутнього стану і план його досягнення), які можуть змінити ваш бізнес!

Примітка: Картування потоку цінності для однієї продуктової родини не повинно займати занадто багато часу. Приблизно за два дні ваша карта майбутнього стану повинна бути готова настільки, щоб ви могли зрозуміти, де можна почати впровадження. Не витрачайте занадто багато часу, намагаючись абсолютно точно вказати всі деталі на карті майбутнього стану. Коригуйте карту майбутнього стану в процесі впровадження.

РЕЗЮМЕ: З ЧОГО ВАРТО ПОЧАТИ

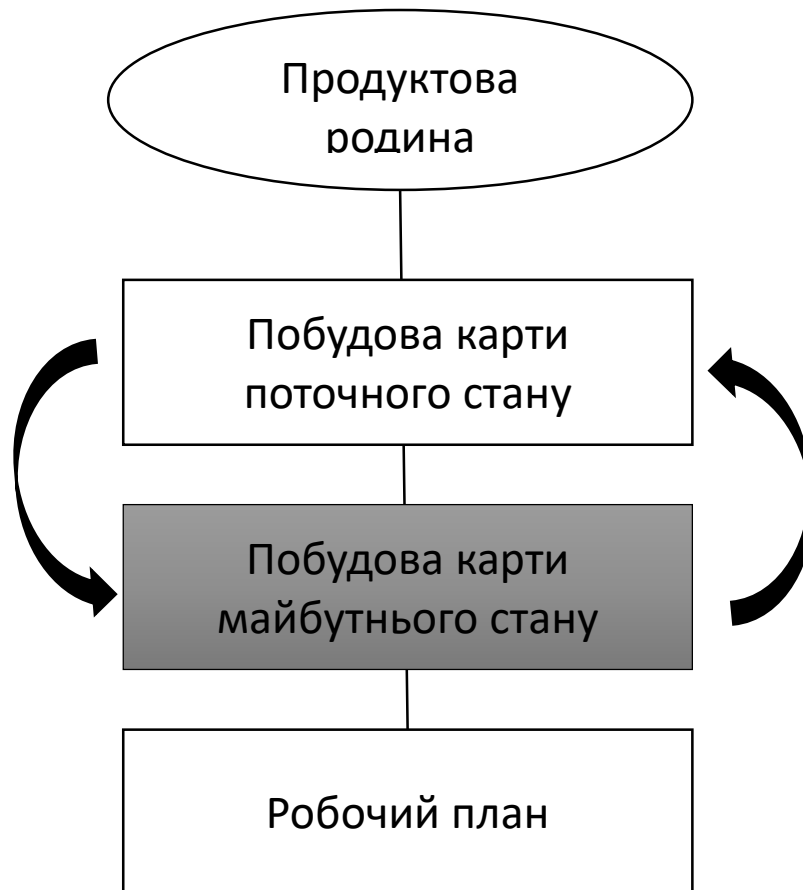
- Оберіть продуктову родину.
- Знайдіть людину, яка особисто очолить процес картування.
- Почніть на рівні «від дверей до дверей».
- Розгляньте як матеріальні, так і інформаційні потоки.

ЧАСТИНА 2: КАРТА ПОТОЧНОГО СТАНУ

- Побудова карти поточного стану
- Тепер спробуйте ви

ЧАСТИНА 2:

МЕТА: за допомогою карти матеріальних та інформаційних потоків зробити поточну виробничу ситуацію прозорою і зрозумілою



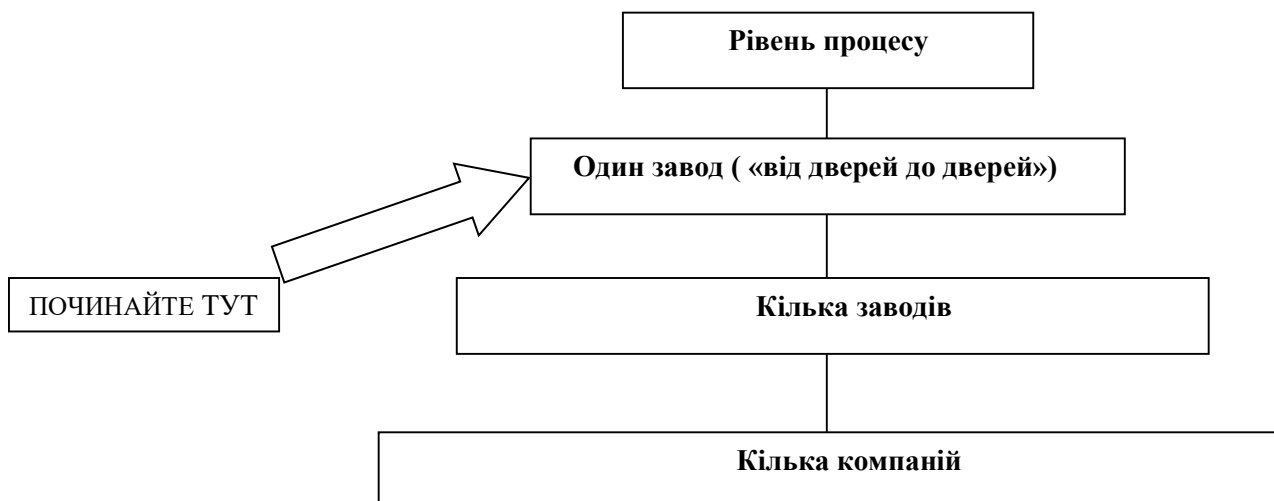
ПОБУДОВА КАРТИ ПОТОЧНОГО СТАНУ

Проектування майбутнього стану починається з аналізу поточної виробничої ситуації. У цьому розділі показано, як створити карту поточного стану, на простому прикладі заводу, який ми назвемо Acme Stamping. Картування починається на рівні виробничого потоку на вашому заводі - «від дверей до дверей», де ви наносите назви категорій процесу, наприклад, «Складання» або «зварювання», замість того, щоб записувати кожен крок процесу.

Для зображення процесів і потоків ми використовуємо ряд символів або іконок (піктограм), які подано на сторінці 129. Ви можете розробити власні додаткові символи, однак використовуйте їх у вашій компанії послідовно, щоб кожен міг знати, як будувати і розуміти карти, потрібні вам для встановлення лін-виробництва.

Як тільки ви побачите весь потік на вашому заводі, можете змінити рівень деталізації, розширивши на карті кожен крок всередині процесу або намагаючись охопити зовнішній потік цінності, який надходить на завод.

РІВНІ КАРТУВАННЯ ПОТОКУ ЦІННОСТІ ДЛЯ ПРОДУКТОВОЇ РОДИНИ



КІЛЬКА ПОРАД ПО КАРТУВАННЮ

- **Завжди самостійно збирайте інформацію про поточний стан, рухаючись існуючими шляхами матеріальних та інформаційних потоків.**
- **Спочатку швидко пройдіть уздовж всього шляху потоку цінності**, щоб зрозуміти його та послідовність процесів. Після цього поверніться назад та збирайте інформацію в межах кожного процесу.
- **Почніть із відвантаження і рухайтесь вгору за потоком** замість того, щоб починати з моменту отримання сировини та рухатися вниз. Таким чином ви почнете з процесів, які мають найбільш тісні зв'язки із клієнт том і які повинні визначати темп для інших процесів вище за потоком,
- **Принесіть секундомір і не покладайтеся на нормативний час або на інформацію, яку ви не отримали особисто.** Цифри в документах рідко відображають реальний поточний стан. Дані у файлах можуть стосуватися періодів, коли всі процеси відбувались нормально, наприклад, перше цього річне швидке переналагодження обладнання або перше з моменту відкриття заводу, коли прискорення не було необхідне. Ваша здатність уявити собі майбутній стан залежить від вашого особистого відвідування ділянок, на яких виконується робота, та від розуміння і хронологічного запису процесів. (Винятками з цього правила можуть бути дані стосовно готовності обладнання, норми відходів/переробки та час переналагодження обладнання.)
- **Картуйте весь потік цінності самостійно**, навіть якщо до процесу залучено кілька людей. Сенс побудови карти полягає в розумінні потоку цінності як єдиного цілого. Якщо різні люди картують різні сегменти, то ніхто не зможе зрозуміти загальну карту.
- **Завжди будуйте карту вручну, за допомогою олівця.** Почніть робити чернетку безпосередньо в цеху, коли проводите аналіз поточного стану, а потім виправляйте її вручну за допомогою олівця. Не піддавайтеся спокусі використовувати комп'ютер.

Завжди будуйте карту вручну, за допомогою олівця

Картувати вручну олівцем можна відразу, прямо в цеху. В процесі побудови карти ви будете обдумувати, яка інформація знадобиться в подальшому.

Побудова карти вручну означає, що ви можете виконати цю роботу особисто, а це є ключовим моментом для розуміння матеріальних та інформаційних потоків.

Побудова карти вручну означає, що ви концентруєте свою увагу на розумінні потоку, а не на використанні комп'ютера. Мета побудови карти - не сама карта, а усвідомлення потоку матеріалів та інформації.

Оскільки вам доведеться коригувати карти вручну, ви покращите свої вміння із картування.

Тримайте гумку напоготові!

ПОБУДОВА КАРТИ ПОТОЧНОГО СТАНУ

Для початку розгляньте дані від Acme Stamping на звороті обкладинки в кінці цього воркбуку та використовуйте їх, коли ми будемо будувати карту поточного стану в Acme Stamping. Придбайте також кілька аркушів паперу формату А3, які добре підходять для наших цілей, і опівець, щоб ви могли малювати разом з нами.



ЗАВОД



**БЛОК
ДАНИХ**

Продуктова родина заводу Acme Stamping, для якої буде будуватися карта, включає сталеві штамповані кронштейни кріплення валу рульового управління. Вони з'єднують рульову колонку з кузовом автомобіля і виробляються в двох варіантах: для автомобілів з лівим і правим розташуванням керма. Цей приклад продуктової родини не особливо різноманітний, оскільки не має інших відмінностей, крім лівостороннього і правостороннього варіантів.

Перша карта Acme Stamping обмежується потоком продукції всередині заводу, включно з поставкою основних матеріалів (рулонної сталі) закінчуючи відвантаженням готових кронштейнів клієнту Acme Stamping-заводу State Street Automotive Assembly. Картування починається з відображення запитів клієнта. Ми зобразимо складальний завод клієнта піктограмою **завод**, розташованою в правій верхній частині карти. Під цією піктограмою намалюємо **блок даних**, де записано вимоги клієнта Acme Stamping-складального заводу.

Примітка: Як показано в книжці *Lean Thinking: Banish Waste and Create Value in Your Corporation*, перед початком будь-яких дій для покращення надзвичайно важливо чітко розуміти цінність продукції в очах кінцевого користувача. В іншому випадку ви ризикуєте так покращити потік цінності, що кінцевий користувач отримає зовсім те, що він дійсно хоче. Таким чином побудова карти починається із запитів клієнтів.

Завод State Street Assembly працює в дві зміни. Цей клієнт використовує 18 400 кронштейнів рульового управління в місяць, а поставка повинна проводитися щодня. Зазвичай кожен місяць потрібно 12 000 лівосторонніх 6400 правосторонніх кронштейнів. State Street Assembly замовляє для пакування контейнери багаторазового використання, складені на палети, де в один контейнер вміщується 20 кронштейнів, та до десяти контейнерів на палеті. Клієнт замовляє багато контейнерів, тому один пакунок це контейнер з двадцятьма деталями. На одній палеті повинні бути або виключно лівосторонні або виключно правосторонні кронштейни.

**STATE STREET
ASSEMBLY**

18,400 од \ м

- 12,000 «Л»
- 6,400 «П»

Контейнер - 20 одиниць

2 зміни

**ПЕРША ЧЕРНЕТКА КАРТИ ПОТОЧНОГО СТАНУ
РОЗУМІННЯ СПОЖИВАЧА**

Наступний крок у картуванні- це відображення основних виробничих процесів. Щоб відобразити процес, ми використовуємо **блок процесу**. Основне практичне правило для створення адекватної карти потоку «від дверей до дверей» полягає в тому, що кожен блок - це процес, в якому рухаються матеріали.

складання

Оскільки відображення всіх кроків окремого процесу зробить карту занадто громіздкою, ми використовуємо блок, щоб відобразити одну ділянку матеріального потоку, який, в ідеалі, є безперервним. Блок закінчується, коли процес переривається і матеріальний потік зупиняється.

Наприклад, процес складання, який здійснюється на декількох пов'язаних робочих ділянках, навіть якщо між ними існує незакінчена продукція, буде відображатись як один блок. Проте, якщо один процес складання відірваний від наступного процесу нижче за потоком і між ними накопичуються запаси, які складаються в партії, в такому випадку треба малювати два блоки процесу.

Так само лінія машинного оброблення, яка включає, скажімо, 15 послідовних операцій, таких як свердління, пресування і т. д., які поєднані автоматичною транспортною лінією між всіма операціями, на карті потоку цінності «від дверей до дверей» буде відображена лише одним блоком, навіть якщо між машинами і накопичуються деталі. (Якщо згодом відбудеться розроблення карти лише для ділянки машинного оброблення, тоді кожен окремий крок відобразатиметься одним блоком.) Проте, якщо на заводі окремі процеси машинного оброблення мають суттєві відмінності, між ними накопичуються запаси деталей, з яких формуються партії, — у такому випадку кожен з них слід намалювати у вигляді окремого блоку процесу.

Матеріальний потік малюється зліва направо у нижній частині карти згідно з порядком кроків процесу обробки, а не згідно з фізичним планом заводу. На заводі Acme Stamping ми виявили шість процесів у межах матеріального потоку кронштейнів рульового управління, які виконуються в наступному порядку:

- Штампування;

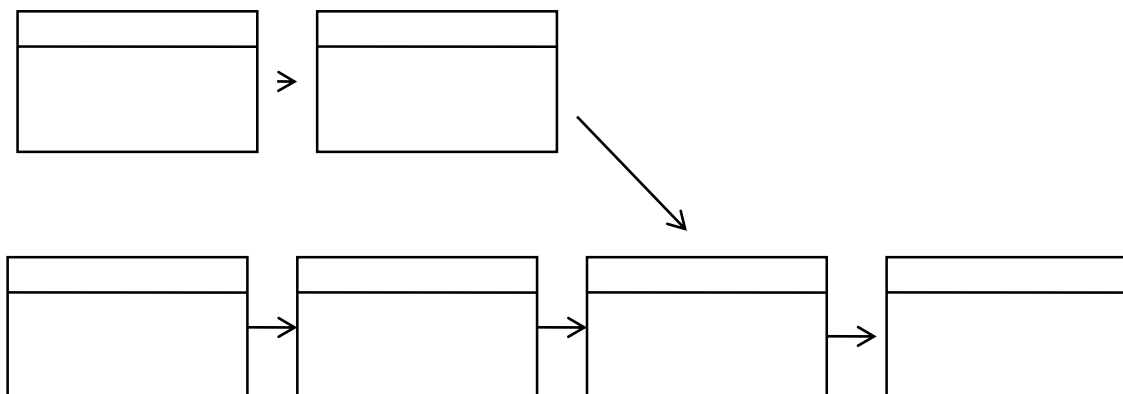
- Зварювальна ділянка 1;
- Зварювальна ділянка 2;
- Складальна ділянка 1;
- Складальна ділянка 2;
- Відвантаження.

Кожна зварювальна і складальна ділянка заводу Асте Stamping виконує окремі процеси, тому що, як ви можете бачити на схемі заводу (див. стор. 126), продукція не переміщується у потоці від одного робочого місця (ділянки) до наступного. Запаси переміщуються у корзинах та застоюються між ділянками. На карті кожен з цих процесів відображається за допомогою блоку процесу, зліва направо в нижній частині сторінки.

Примітка: На відміну від наведеного прикладу (заводу Асте Stamping), багато потоків цінності містять чимало інших потоків, які зливаються в процесі. Зобразіть ці процеси поверх один одного, як показано тут. Проте не намагайтеся зобразити кожен гілку, якщо їх занадто багато. Спочатку оберіть ключові компоненти, а інші додайте пізніше, якщо буде така необхідність.

Щоб допомогти вам на початковому етапі, тут наводиться список типових параметрів кожного процесу:

- ЧЦ (час циклу)
- Переналагодження (час переналагодження обладнання)
- . Готовність (готовність обладнання почати роботу в будь-який момент)
- КДК (обсяги партій продукції)
- Кількість операторів
- Кількість варіантів продукту
- Розмір пакування
- Робочий час (мінус перерви)
- Відсоток браку

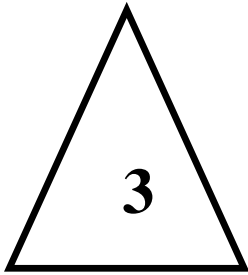


Коли ви прямуєте за потоком в цеху, вам необхідно зібрати дані, які є важливими для прийняття рішення про те, яким повинен бути майбутній стан. Тому під кожним блоком процесу потрібно намалювати блок даних. Після того, як ви закартуєте кілька поточних та майбутніх станів, ви інстинктивно будете відчувати, яка інформація про процес вам потрібна. Почати вам допоможе список, наведений справа.

У випадку Асте Stamping у блоці даних під кожним етапом оброблення повинна бути записана наступна інформація: **час циклу** (час між моментами виходу деталей з процесу, в секундах); **час переналагодження обладнання** для переходу від виробництва одного типу продукції до іншого (у цьому випадку це час переходу між виробництвом лівосторонніх і правосторонніх кронштейнів); **кількість людей**, необхідна для виконання процесу (яку можна показати піктограмою оператора, як на зразку у блоках процесу); **робочий час** зміни, який витрачається на цей процес (в секундах, мінус інтервали перерв, зборів та прибирання приміщень); інформація про **готовність обладнання**.

У блоці даних процесу «штамбування» ми також показуємо параметр **КДК** (що означає «кожна деталь кожні...(відрізок часу) який вимірює обсяг партії продукції. Наприклад, якщо ви переходите до виробництва певної деталі щотри дні, тоді обсяг партії дорівнює приблизно триденному випуску. Зверніть увагу, що час циклу - це час між моментами виходу деталей в кінці процесу, а не загальний час циклу, необхідний для того, щоб одна деталь пройшла через усі етапи виробництва. До того ж майте на увазі, що робочий час, поділений на час циклу, помножений на відсоток готовності, дає міру поточно потужності процесу за умови відсутності переналагодження.

Примітка: При побудові карт потоків цінності як одиницю вимірювання інтервалів часу циклів, такту і робочого часу використовують секунду. Багатьох



з вас навчили використовувати десяткові долі хвилини, щоб вимірювати час, проте ця одиниця створює непотрібні ускладнення. Картування потоку цінності - це інструмент, який повинен бути простим і доступним для всіх.

Коли ви прямуватимете за матеріальним потоком продукту, то знайдете ділянки, в яких накопичуються запаси. Важливо відзначити ці точки на карті

3150 одиниць

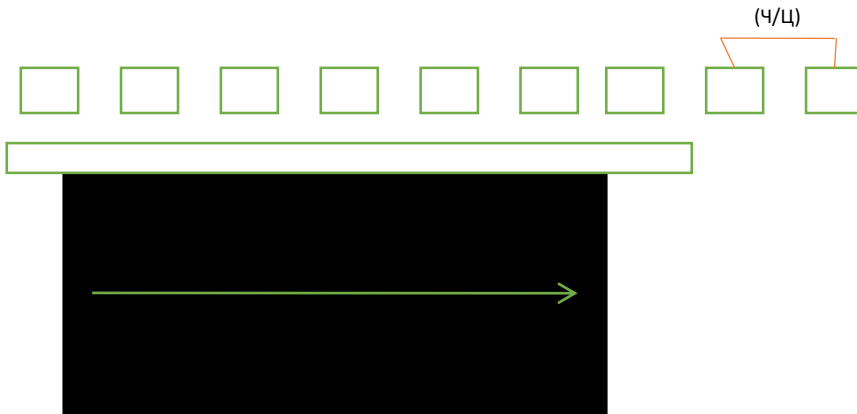
2 дні

поточного стану, оскільки вони показують місця, де переривається потік. Щоб відзначити їхнє розташування та кількість запасів, ми використовуємо застережливий

трикутний знак. (Якщо між двома процесами накопичуються запаси більш ніж в одному місці, намалюйте трикутники для кожного такого місця.)

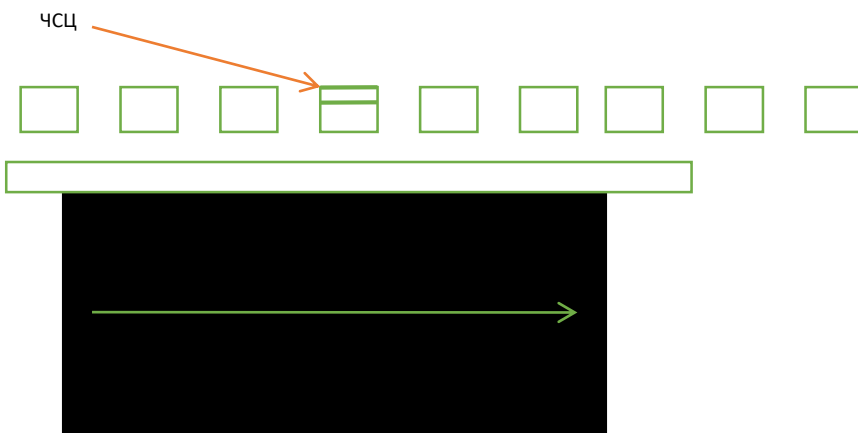
ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ ЛІН-ВИРОБНИЦТВА

Час циклу



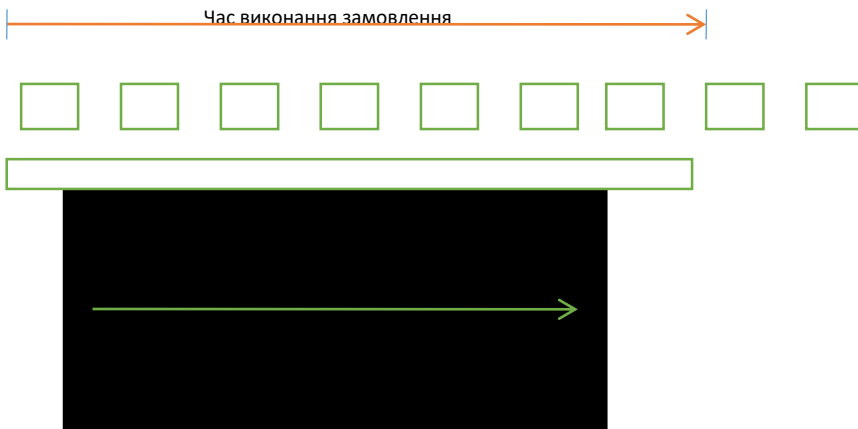
Час циклу (Ч\Ц)

Як часто деталь або продукт виготовляється процесом в межах зазначеного часу. Також це час, який витрачає оператор, щоб виконати всі аспекти робочого процесу, перш ніж повторити їх.



Час створення цінності (ЧСЦ)

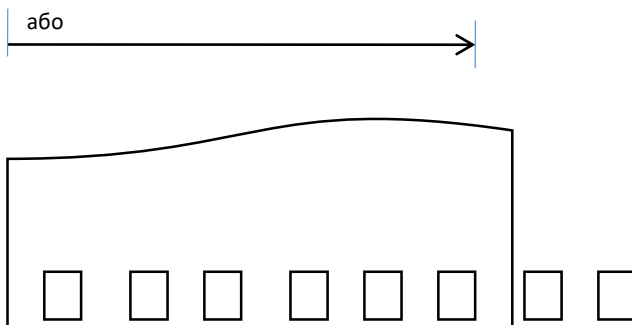
Час таких аспектів робочого процесу, які власне перетворюють продукт на такий, за який готовий платити користувач.



Час виконання замовлення (ЧВЗ)

Час, який потрібен виробу для проходження через всі етапи процесу або потоку цінності від початку до

кінця. Уявіть, що ви вимірюєте час руху позначеної частини.



ЗАЗВИЧАЙ $ЧСЦ < Ч\Ц < ЧВЗ$

На заводі Acme Stamping є запаси сировини, готової продукції і проміжкові запаси продукції між окремими процесами.

Спостережуваний обсяг запасів вказується під трикутником із зазначенням їхньої кількості та\або часу.

ДРУГА ЧЕРНЕТКА КАРТИ ПОТОЧНОГО СТАНУ З УСІМА ПРОЧЕСАМИ, БЛОКАМИ ДАНИХ ТА ТРИКУТНИКАМИ ЗАПАСІВ

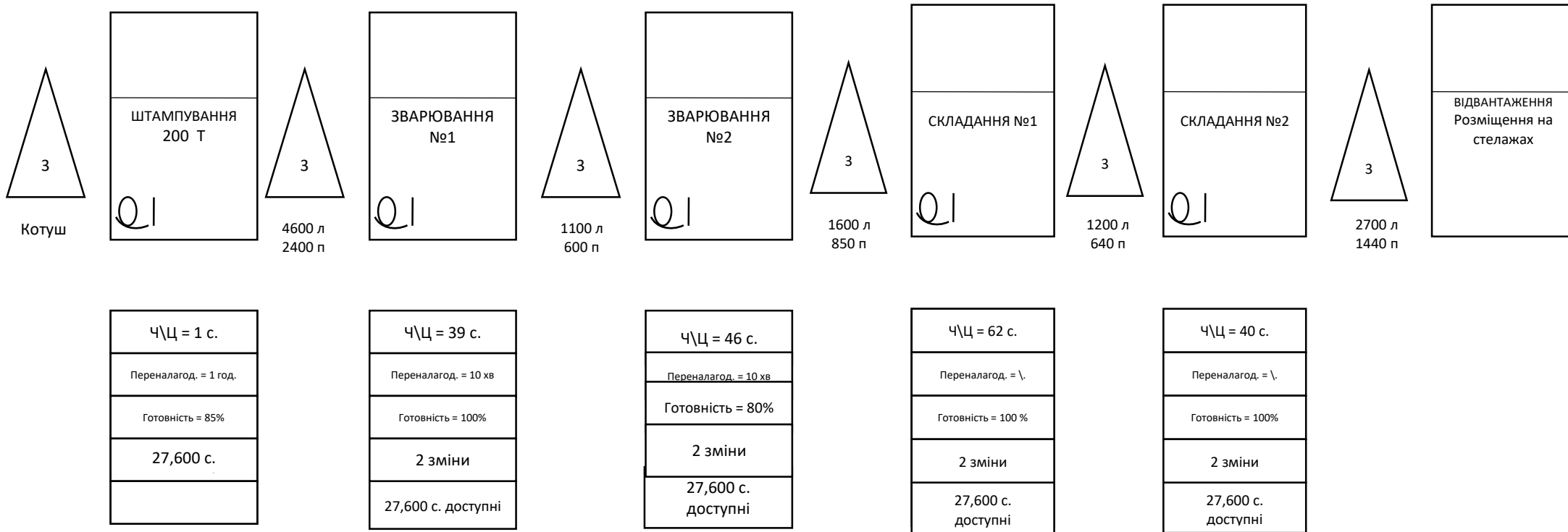
STATE STREET ASSEMBLY

18, 400 од \ м

- 12,000 «Л»
- 6,400 «П»

Контейнер - 20 одиниць

2 зміни



Michigan Street Co.

500 – фут. катушка

Після проходження останньої складальної ділянки на заводі Acme Stamping кронштейни рульового управління в лотках доставляються на склад (трикутник). Потім, відповідно до щоденного графіку відвантаження, вони розміщуються на стелажах в зоні відвантаження і щодня перевозяться вантажівкою на складальний завод клієнта.

Піктограма **вантажівки** та **широка стрілка** вказують на перевезення готових виробів до користувача. (Якщо необхідно, придумайте піктограми для залізничного або повітряного перевезення.)

З протилежного боку карти ми відобразимо постачальника сталевих листів за допомогою ще однієї піктограми заводу. Ми використовуємо ту ж саму піктограму вантажівки і широку стрілку, щоб

показати перевезення рулонів сталі від постачальника на завод Acme Stamping. Постачальник матеріалів щотижня отримує замовлення від Acme Stamping і здійснює доставку двічі на тиждень. У блок даних ми вписуємо, що обсяг постачання дорівнює 500-футовій катушці рулонної сталі. (Інакше кажучи, постачальник не

може доставити менше, ніж цілий рулон, але може доставити будь-яку кількість рулонів при потребі.) Після доставки рулонної сталі на завод Acme Stamping катушки розміщують на складі, як показано в трикутнику запасів. !

Примітка: Не варто картувати кожну деталь, закуплену в вашій продуктивній родині. Покажіть лише потік для одного або двох основних видів сировини. Найкраще відобразити усі закуплені частини діаграмою на рівні процесу



ТРЕТЯ, ЧЕРНЕТКА КАРПОТОЧНОГО СТАНУ, ЯКА ПОКАЗУЄ МАТЕРІАЛЬНИЙ ПОТІК

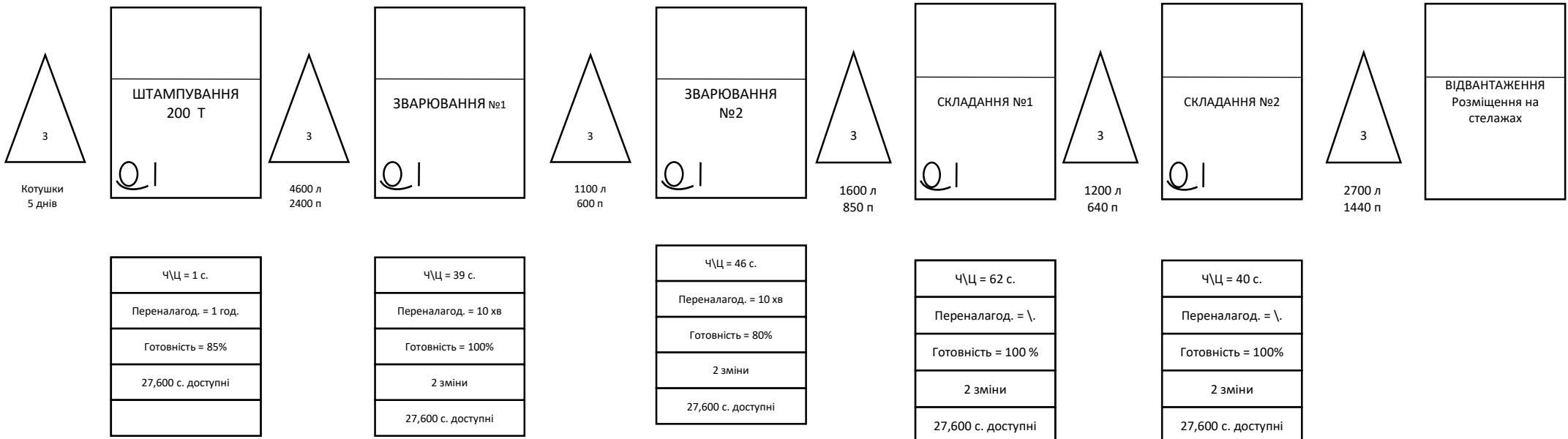
**State Street
Assembly**

18, 400 од \ м

- 12,000 «Л»
- 6,400 «П»

Контейнер - 20 одиниць

2 зміни



Проте звідки завод Acme Stamping, кожен його процес, кожен постачальник рулонної сталі знають, скільки потрібно її виробляти і коли доставляти? Давайте

розглянемо другий аспект нашої карти потоку цінності - **інформаційний потік**. Для цього нам знадобиться кілька додаткових

піктограм і стрілок, зокрема **вузька лінія**, що показує інформаційні потоки. Якщо ця лінія зображена у вигляді зигзагоподібної стрілки, це означає, що дані передаються

електронним, а не паперовим способом (за допомогою обміну електронними даними). Маленька піктограма у вигляді **прямокутника** або вузла використовується для опису різних стрілок інформаційних потоків.

Інформаційний потік зображують справа наліво у верхній половині карти. У нашому прикладі з Acme Stamping ми малюємо інформаційний потік у зворотному напрямку: від заводу State Street Assembly до Відділу контролю за виробництвом заводу Acme Stamping і звідти до постачальника рулонної сталі для заводу Acme Stamping. Зверніть увагу, що є окремі лінії для прогнозів і щоденних замовлень, оскільки це різні інформаційні потоки.

Відділ контролю за виробництвом заводу Acme Stamping зображений у вигляді блоку процесу, в якому зазначено, що Acme Stamping використовує автоматизовану систему планування п треби в матеріалах (MRP), щоб скласти графік роботи в цехах. Відділ контролю за виробництвом заводу Acme Stamping збирає інформацію від користувачів і в цехах, консолідує і обробляє її та надсилає кожному виробничому процесу конкретні інструкції про те, що треба виготовити і коли. Цей відділ також надсилає щоденний графік відвантаження до відділу відвантаження.

Електронний
інформаційний потік

Примітка: Коли ви картуватимете процеси у вашому цеху, то зрозумієте,



Планування «іди
подивись»

що інформаційні потоки трохи складніші, ніж у Acme Stamping. Наприклад, супервайзери у багатьох цехах підраховують рівень запасів і коригують графіки роботи на основі цієї інформації. (Ми називаємо це плануванням «іди подивись» та зображуємо на карті у вигляді

окулярів.) Постарайтеся використати ці «неформальні» процеси складання графіків робіт у вашій карті, використовуючи ті ж інформаційні стрілки і назви інформаційних потоків. Якщо це виглядає безладно, то, мабуть, так воно і є!

Коли ви зрозумієте, як саме кожний процес визначає, що зробити для свого клієнта (наступного процесу) і коли це потрібно зробити, зможете виокремити значну частину інформації, необхідної для побудови карти: рух матеріалів, який «штовхає» виробник, а не «Витягує» клієнт. «Виштовхування» означає, що процес випускає продукцію, не враховуючи реальних вимог клієнта нижче за потоком та «виштовхує» вперед.

Виштовхування зазвичай виникає через виробництво за графіком, який побудований на основі припущень щодо потреб наступного процесу. На жаль, практично неможливо виконувати його послідовно, оскільки графіки змінюються, а виробничий процес рідко дотримується графіків. Коли кожен процес виконується за власним графіком, він працює як «ізолюваний острівцець», не поєднаний із клієнтом нижче за потоком. Кожен процес може самостійно встановити обсяги партій і темп виробництва, виходячи з власного бачення, а не бачення всього потоку цінності.

У такій ситуації попередні процеси матимуть тенденцію випускати продукцію, яка зараз не потрібна ї споживачам, і ці частини будуть «виштовхнуті» на склад. Через такий спосіб роботи із партіями та виштовхуванням майже неможливо вибудувати характерний для лін-виробництва однорідний потік роботи від одного процесу до іншого.

Щоб відобразити на карті переміщення виштовханих матеріалів, використовуйте смугасту стрілку. На заводі Acme Stamping лише відділ відвантаження хоча б якось пов'язаний із клієнтом. Всі інші процеси випускають продукцію відповідно до графіка, отже, передача матеріалів від одного процесу до іншого відбувається шляхом виштовхування. Тому ми малюємо стрілку виштовхування між усіма процесами.

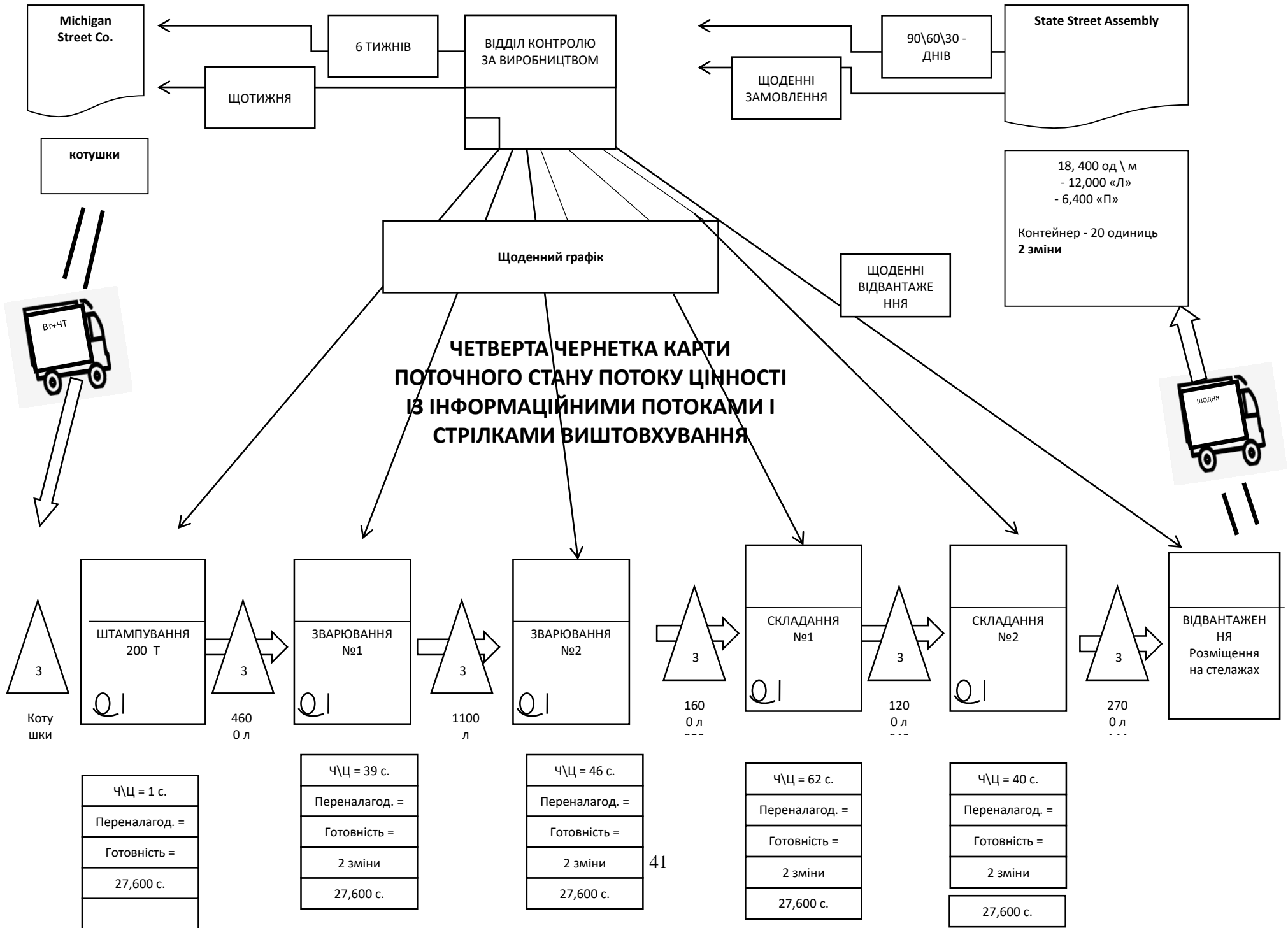


виштовхування

Примітка: Будьте обережні з переміщенням матеріалів, яке дехто називає витягуванням, хоча насправді воно є просто видом виштовхування. (див. стор. 58, на якій обговорюється система «Витягування»

у супермаркеті.) Щоб бути частиною витягування, деталі не можуть вироблятися або оброблятися, доки не існує канбан¹, а кількість виготовлених деталей повинна відповідати кількості, зазначеній у канбан. Регулювання графіка за допомогою спостереження не створює справжнього витягування.

¹Канбан (з япон, «знак»)-с сигнальним знаряддям, яке надає дозвіл та інструкції для випуску продукції у системі витягування.



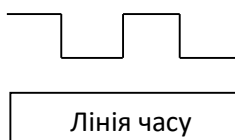
Дивлячись на майже закінчену карту, ви можете побачити загальний зразок для всіх карт потоків цінності, а саме потік реального продукту зліва направо в нижній частині карти та потік інформації про цей продукт справа наліво у верхній частині. Ви також можете побачити, як карта потоку цінності відрізняється від типового інструменту візуалізації, що використовується при аналізі операцій потоку цінності допомагає зробити хаотичні події, зображені на схемі заводу, більш зрозумілими з точки зору потоку цінності виробу та його споживача.

Використовуючи дані спостережень за поточними операціями, вказаними на карті, ми можемо підсумувати поточний стан цього потоку цінності. Намалюйте **лінію часу** під блоками процесу та трикутниками запасів, щоб упорядкувати час виконання замовлення, тобто кількість часу, необхідну для того, щоб один виріб пройшов через цех, починаючи від надходження сировини і закінчуючи відвантаженням до клієнта. споживача.

Примітка: Чим менше часу необхідно для виконання замовлення, тим коротший інтервал часу між оплатою сировини і отриманням плати за готовий продукт, вироблений із отриманих матеріалів. Коротший час виконання замовлення приведе до збільшення оборотності запасів – показник, з яким ви, можливо, знайомі краще.

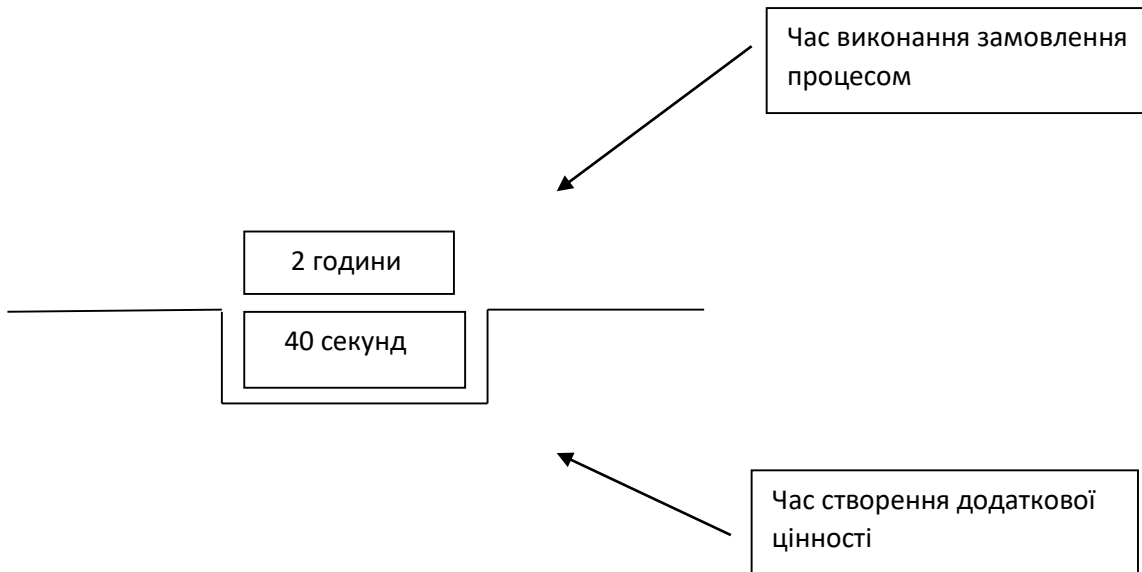
Час виконання замовлення (в днях) для кожного трикутника запасів обчислюється таким чином: кількість запасів ділиться на щоденний попит від споживача. Додаючи час виконання замовлення кожним із процесів та у кожному трикутнику запасів, ми можемо отримати хорошу оцінку загального часу, необхідного для виконання замовлення. На заводі Acme Stamping ця оцінка становить 23,6 дні. (Для карт із кількома потоками використовуйте найдовшу лінію часу, щоб обчислити загальний час виконання замовлення.)

Тепер приєднайте лише інтервали часу, які додають цінність, або інтервали обробки для кожного процесу в потоці цінності. Ви будете вражені, порівнявши час створення додаткової цінності або час обробки із загальним часом виконання замовлення. На заводі Acme Stamping загальний час для виробництва одного виробу становить лише 188 секунд, в той час як на проходження цього виробу через весь завод потрібно 23,6 дні.

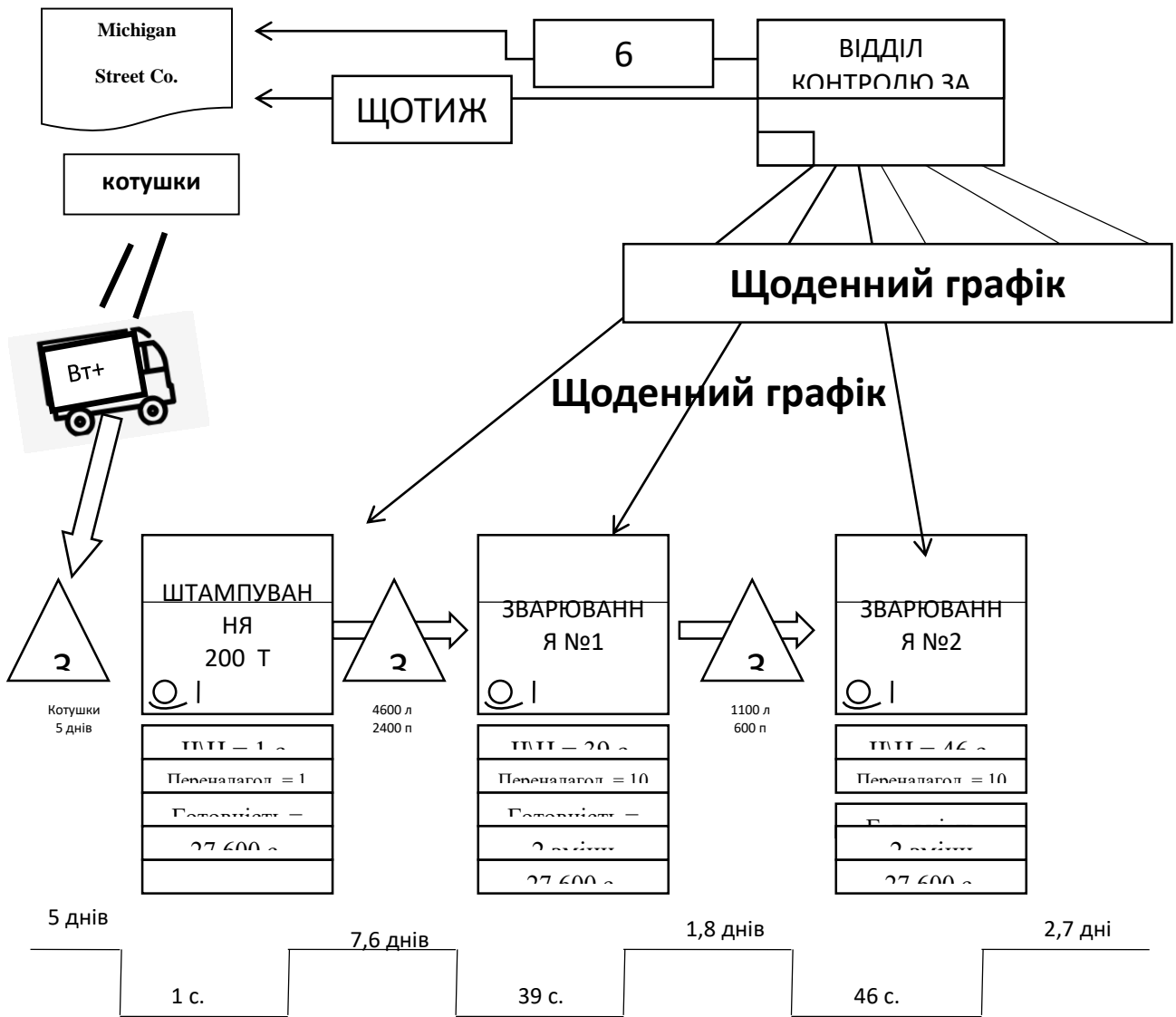


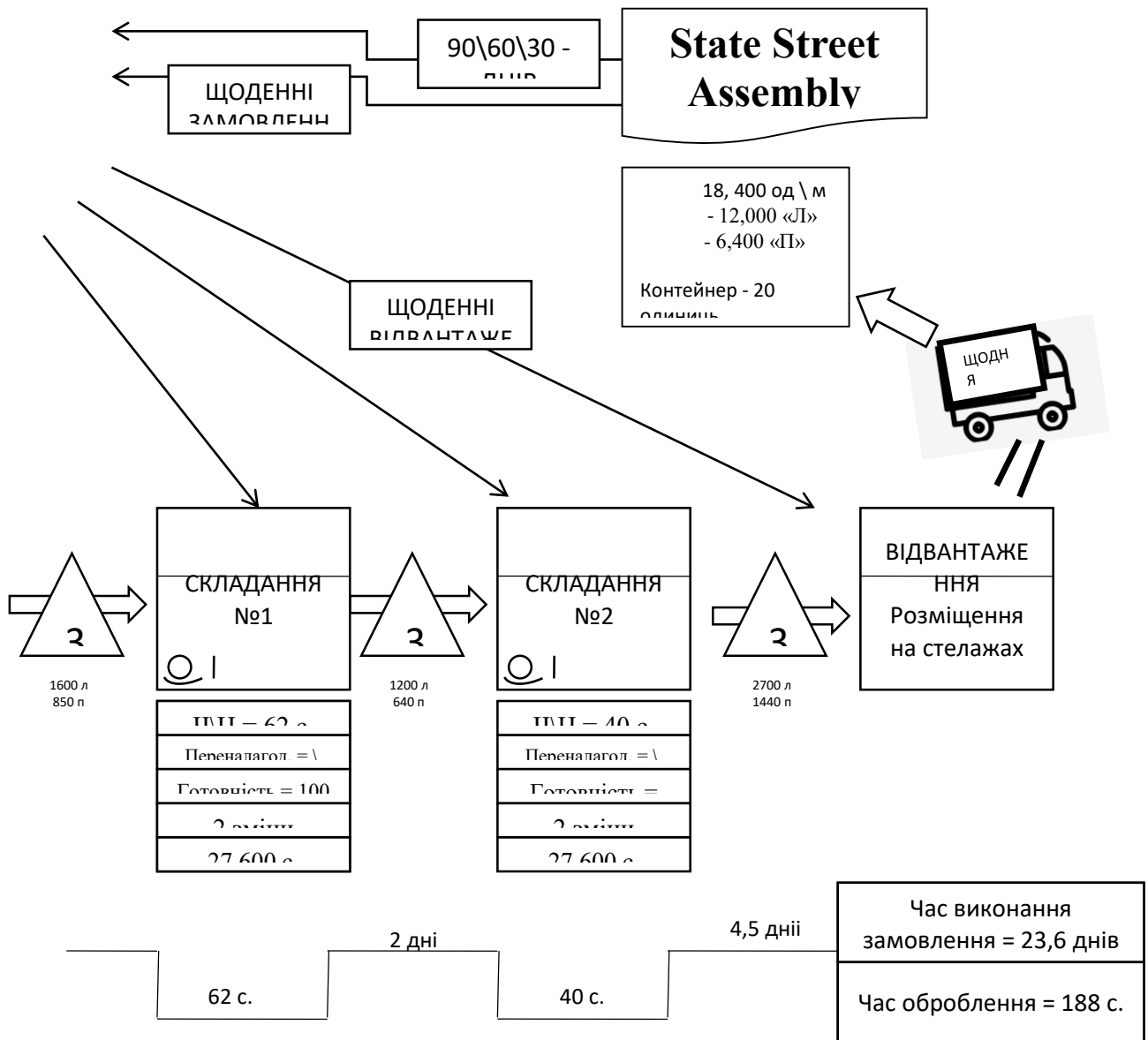
Примітка:

На заводі Acme Stamping час виконання замовлення процесом і час циклу – це одне і те ж. Однак у багатьох випадках час виконання замовлення одного виробу усім процесом довший за час циклу. Ви можете зобразити на карті час виконання замовлення процесом і час створення додаткової цінності наступним чином.



ЗАКІНЧЕНА КАРТА ПОТОЧНОГО СТАНУ З ІНТЕРВАЛАМИ ЧАСУ ВИКОНАННЯ ЗАМОВЛЕННЯ І ВСІМА ДАНИМИ





ЧОГО МИ УЖЕ ДОСЯГЛИ?

Ми сподіваємося, що тепер ви зможете побачити потік цінності і визначити області перевиробництва. Однак карта поточного стану і дії з її створення - це чиста мудра, якщо після цього ви не почнете терміново розробляти і впроваджувати карту майбутнього стану, яка усуне джерела непотрібних втрат і збільшить цінність для клієнта. Ми опишемо, як це робити у наступних частинах *Вміння бачити*.

ТЕПЕР СПРОБУЙТЕ ВИ

Перш ніж переходити до створення карти майбутнього стану, для вас може бути корисно отримати трохи більше практики. Тому ми надали наступні факти поточного стану для компанії TWI Industries, яка більше орієнтована на створення товарів під замовлення. Пропонуємо вам взяти ще один чистий аркуш паперу формату А3 і акуратно побудувати карту поточного стану потоку цінності для TWI Industries. Потім ви можете порівняти вашу карту поточного стану з тією, яку зробили для компанії TWI ми і яка показана в додатку Б. (Однак, спробуйте завчасно не заглядати в додаток В.)

ДАНІ ДЛЯ ПОБУДОВИ КАРТИ ПОТОКУ ЦІННОСТ TWI INDUSTRIES

TWNI INDUSTRIES

Компанія TWNI Industries виробляє деякі деталі для тракторів. У цьому випадку ми зацікавлені в одній продуктивній родині - у кермових тягах, які виготовляються у багатьох конфігураціях. Клієнтами TWI Industries та цієї продуктивної родини є як виробники оригінального тракторного обладнання, так і ремонтні центри.

Через велике різноманіття конфігурацій продукції і часті зміни вимог клієнта до конфігурації, кермові тяги виготовляються за замовлення. Наразі для того, щоб замовлення клієнта пройшло через процес виробництва заводу TWI, потрібно 27 днів. Такий тривалий час виконання замовлення та значна черга у замовленнях спонукали TWI встановити норму часу виконання замовлення довжиною у 60 днів. Проте клієнти TWI не можуть точно передбачити свої вимоги до розмірів більше ніж за два тижні до випуску, і таким чином вони коригують параметри своїх замовлень за два тижні до відвантаження. Ці уточнення ведуть до того, що доводиться прискорювати час виконання замовлення в цехах TWI.

Хоча відділ контролю за виробництвом TWI передає замовлення клієнтів на виробництво приблизно в тому ж порядку, в якому він їх отримує, у цеху замовлення групуються в партії згідно з конфігурацією продукту, щоб зменшити кількість випадків тривалого переналагодження обладнання. Це також веде до необхідності прискорення виконання замовлень.

ПРОДУКТ

- Кермова тяга - це металевий стрижень зі штампованими наконечниками, привареними до кожного його кінця.
- TWI виробляє кермові тяги у двадцяти варіантах довжини, у двох варіантах діаметра та із трьома різними варіантами наконечників. (На кожному кінці рульової тяги може бути інший наконечник.) Це означає, що TWI виготовляє 240 одиниць кермових тяг.

ВИМОГИ КЛІЄНТА

- 24 000 одиниць на місяць.
- Обсяг окремого замовлення варіюється від 25 до 200 виробів, що в середньому становить 50 виробів.
- Пакувальна тара - ящики з рифленого заліза, що вміщують до п'яти кермових тяг кожен.
- Кілька відвантажень щодня на вантажівках різним клієнтам.
- Вимоги кожного клієнта до конфігурації істотно змінюються від замовлення до замовлення.
- Для компанії TWI важливо, щоб замовлення надходили за 60 днів до дати відвантаження.
- Клієнти часто вносять правки в параметри своїх замовлень за два тижні до дати відвантаження.

ВИРОБНИЧІ ПРОЦЕСИ (див. діаграму)

- Процеси компанії TWI для продуктової родини кермових тяг включають нарізання металевого стрижня, приварювання наконечників, зачищення зварних швів (механічне видалення надлишку зварювальних матеріалів), фарбування (виконується сторонньою фірмою) і подальше прилаштування наконечників. Пази на приварених наконечниках також обробляються в TWI. Готові кермові тяги складуються і щодня відправляються клієнтам.

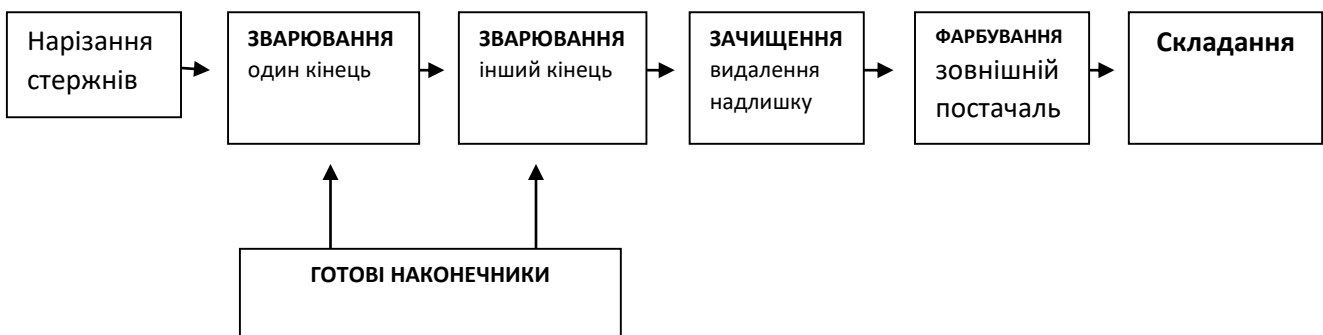
- Для переходу до виробництва стрижнів іншої довжини потрібне 15-тихвилинне переналагодження операцій різання, зварювання і зачищення.

- Для переходу до виробництва стрижнів іншого діаметру потрібне годинне переналагодження операцій різання, зварювання і зачищення. Більш тривале переналагодження операцій при зміні діаметра обумовлене в основному підвищеними вимогами до контролю якості.

- Переналагодження на операції машинного оброблення для виробництва будь-якого з трьох типів штампованих наконечників займає дві години.
- Сталеві стрижні поставляються Michigan Steel Co. Час виконання замовлення для поставки стрижнів становить 16 тижнів. Відвантаження здійснюється двічі на місяць.
- Заготовки наконечників поставляються компанією Indiana Castings. Час виконання замовлення становить 12 тижнів. Доставка здійснюється двічі на місяць.

TWNI INDUSTRIES

Етапи виробництва кермових тяг



РОБОЧИЙ ЧАС

- Двадцять днів на місяць.
- Всі відділи виробництва працюють у дві зміни.
- Тривалість кожної зміни-вісім годин, із наднормовим часом за необхідності.
- Дві 15-хвилинні перерви під час кожної зміни.
- Ручні процеси припиняються під час перерв.
- Неоплачуваний обід.

ВІДДІЛ КОНТРОЛЮ ЗА ВИРОБНИЦТВОМ TWI

- Отримує замовлення від клієнтів з терміном виконання 60 днів і вводить їх в систему MRP.

- Формує одне «Цехове замовлення» на клієнта, яке проходить всю послідовність етапів виробничого процесу разом з замовленням.
- Передає цехові замовлення у виробництво за шість тижнів до відвантаження, щоб прискорити постачання стрижнів і кованих деталей, запланованих системою MRP.
- Формує щоденний список пріоритетів для супервайзерів на виробництві. Супервайзери регулюють порядок виконання цехових замовлень на своїх ділянках відповідно до цього списку.
- Отримує інформацію від клієнтів про зміни розмірів замовлених ними виробів за два тижні до відвантаження і повідомляє супервайзерам про прискорення виконання цих замовлень.
- Видає відділу відвантаження щоденний графік відвантаження.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОЦЕСИ

1. Нарізання заготовок (верстат розпилює сталеві стрижні для багатьох продуктів компанії TWI):

- ручний процес з одним оператором;
- час циклу: 15 секунд;
- час переналагодження: 15 хвилин (для зміни довжини) і 1 година (для зміни діаметра);
- надійність: 100%;
- спостерігаються запаси:
 - 20 днів для заготовок стрижнів перед розпилюванням;
 - 5 днів для нарізаних стрижнів.

2. Зварювальний верстат I (призначений для цієї продуктової родини):

- тут перший оброблений наконечник приварюється до стрижня;
- автоматичний процес, один оператор встановлює заготовки і знімає готові вироби;
- час циклу: оператор = 10 секунд, зварювальний апарат = 30 секунд;

- час переналагодження: 15 хвилин (для зміни довжини) і 1 година (для зміни діаметра);
- надійність: 90%; спостерігаються запаси: 3 дні для готових стрижнів.

3. Зварювальний верстат II (призначений для цієї продуктової родини):

- у цьому процесі другий оброблений наконечник приварюється до стрижня;
- автоматичний процес, один оператор встановлює заготовки і знімає готові вироби;
- час циклу: оператор = 10 секунд, зварювальний апарат = 30 секунд;
- час переналагодження обладнання: 15 хвилин (для зміни довжини) і 1 година (для зміни діаметра);
- надійність: 80%; спостерігаються запаси: 3 дні для готових стрижнів.

4. Ділянка зачистки (призначена для цієї продуктової родини):

- автоматичний процес, один оператор встановлює заготовки і знімає готові вироби;
- час циклу: оператор 10 секунд, верстат = 30 секунд;
- час переналагодження: 15 хвилин (для зміни довжини) і 1 година (для зміни діаметра);
- надійність: 100%;
- спостерігаються запаси: 5 днів для готових стрижнів.

5. Фарбування (кермові тяги надсилаються для фарбування зовнішньому постачальнику):

- час виконання фарбування - 2 дні;
- щодня з однієї вантажівки розвантажують пофарбовані стрижні та завантажують нефарбовані;
- спостерігаються запаси: 2 дні у постачальника перед фарбуванням і протягом 6 днів після фарбування в компанії TWI.

6. Складання наконечників (призначена для складання цієї продуктової родини):

- ручний процес, виконується шістьма операторами;
- загальний час складання одного виробу: 195 секунд;
- час переналагодження обладнання: 10 хвилин;
- надійність: 100%%;
- спостерігаються запаси готових товарів на складі:
 - 4 дні для готових кермових тяг.

7. Механічне оброблення виробів (призначена для цієї продуктової родини):

- автоматичний процес, обслуговується однією людиною;
- час циклу: 30 секунд;
- час переналагодження: 2 години;
- надійність: 100%;
- спостерігаються запаси:
 - необроблені вироби від постачальника - 20 днів;
 - оброблені вироби - 4 дні.

8. Відділ відвантаження: забирає деталі зі складу готових виробів розміщує їх на стелажах для відвантаження і доставки клієнту.

ЧАСТИНА 3: ЩО ДОПОМАГАЄ ПОТОКУ ЦІННОСТІ БУТИ ЛІН?

- Надвиробництво
- Характеристики лін-потоків цінності

ЧАСТИНА 3: ЩО ДОПОМАГАЄ ПОТОКУ ЦІННОСТІ БУТИ ЛІН?

Вся сутність проектування майбутнього стану вашого потоку цінності полягає в тому, що чим більше ви це робитимете, тим краще у вас вийде! Саме у цьому вам може значно допомогти сенсей, що уже має досвід проходження шляху, який потрібно подолати вам.

Проте не у всіх є хороший сенсей, а дехто навіть не хоче його шукати. Зрештою, Оно не мав консультантів, які б направляли б його, коли після Другої світової війни він розробляв виробничу систему Тойота шляхом проб і помилок. Насправді спроба спроектувати майбутній стан вашого потоку цінності власними силами – це безцінний навчальний досвід, навіть якщо ви швидко натрапите на проблеми у своєму підході та адаптуєте його згідно ідеями безперервного покращення. Доки не настане той момент, коли зможете виготовляти ваші продукти в межах безперервного потоку із максимально коротким часом виконання замовлення, щоб дозволити виробництво лише підтверджених замовлень із нульовим часом переналагодження, вам потрібно буде створити кілька карт майбутнього стану (незалежно від того, наскільки значною буде допомога вашого сенсея), кожна з яких буде чіткішою та наблизатиме вам до ідеалу.

Проте вам зовсім не обов'язково починати з нуля. Виробничий світ накопичив значний досвід впровадження лін-виробництва, отож, можете починати з перевірених принципів і правил та спробувати адаптувати їх до майбутніх станів ваших власних потоків цінності.

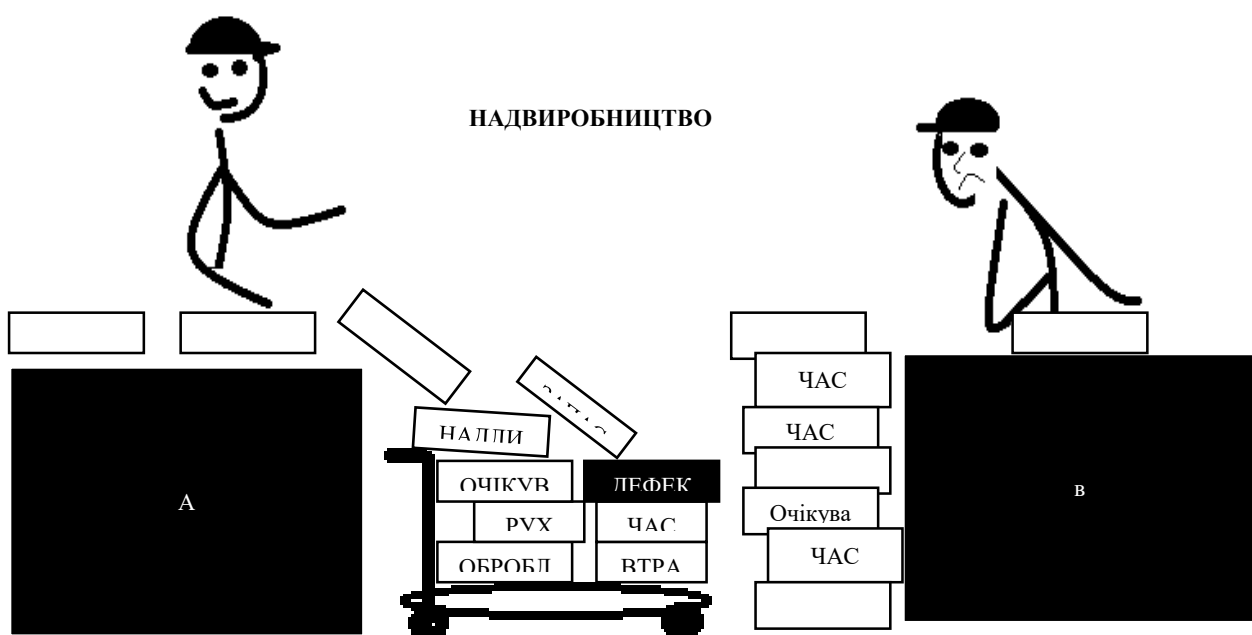
Перш ніж ми покажемо вам, як будувати карти майбутнього стану (див. Частина 4) і почати впроваджувати лін-виробництво, давайте підсумуємо деякі найважливіші принципи.

НАДДВИРОБНИЦТВО

Ми бачимо основні проблеми із масовим виробництвом (або виробництвом за принципом «партії-та-виштовхування») в межах поточного

стану Acme Stamping – кожен процес в потоці цінності працює як ізольований острівець, виробляючи та виштовхуючи продукцію відповідно до графіків, які він обрисує від Відділу контролю за виробництвом, замість того, щоб керуватися актуальними проблемами процесу «клієнт» нижче за потоком. Оскільки вироблена продукція поки не потрібна, з нею необхідно розібратися – поррахувати, відправити на склад і т.д., а це чиста муда. Дефекти залишаються прихованими в чергах запасів до того часу, поки процес нижче за потоком нарешті використає частини та виявить існуючу проблему (яка до того часу розшириться і її важко буде від слідкувати). Внаслідок цього, незважаючи на те, що час створення додаткової цінності дуже короткий, загальний час на проходження продуктом усіх заводських процесів дуже довгий.

Щоб скоротити тривалість часі виконання замовлення від отримання сировини до випуску готових товарів, вам треба зробити більше, ніж просто спробувати скоротити очевидні втрати. Занадто багато зусиль із впровадження лін-виробництва закінчується пошуком «семи видів втрат». Хоча ці втрати корисно виявити, в проектах вашого майбутнього стану найголовніше – усунути джерела або основні причини втрат у потоці цінності. Як тільки проблеми масового виробництва будуть вам настільки зрозумілими, щоб знайти їхні основні причини, ваша компанія може починати пошук оригінальних рішень.



Найзначніше джерело непотрібних втрат – це надвиробництво, що означає виробництво більшої кількості продукту раніше і швидке, ніж потрібно для наступного процесу. Надвиробництво – причина різних видів втрат, а не лише надлишкових запасів і затримки коштів у запасах. Партії деталей повинні зберігатися, тому для цього потрібне місце; вони повинні перекладатися з одного місця на інше, сортуватися і перероблятися, а для цього потрібні люди і обладнання.

Надвиробництво призводить до дефіциту, оскільки процеси випускають не те, що треба. Це означає – вам потрібні додаткові оператори і обладнання, адже ви використовуєте деяких працівників і устаткування, щоб виробляти поки непотрібні деталі.

Це також збільшує час виконання замовлення, що послаблює гнучкість вашого реагування на запити клієнтів.

Компанія Тойота пильно стежить за тим, щоб уникати надвиробництва, і саме тому її потоки цінності значно відрізняються від таких же потоків на підприємствах масового виробництва.

Міркування масового виробництва полягають у тому, що чим більше і швидше ви виготовляєте продукцію, тим менша питома собівартість одиниці продукції. Проте ці міркування правильні тільки з точки зору прямих витрат на виробництво одиниці продукції, виходячи з традиційної практики обліку витрат, і вони ігнорують інші, не менше реальні витрати, пов'язані з надвиробництвом і втратами, які воно спричиняє.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛІН-ПОТОКУ ЦІННОСТІ

Все, що ми намагаємося зробити в межах лін-виробництва, - це організувати роботу так, щоб кожен процес виробляв тільки те, що потрібно наступному процесу, і тоді, коли йому це потрібно. Ми намагаємося поєднати всі процеси – починаючи від кінцевого споживача і аж до вихідної сировини – в однорідний потік, який забезпечує виконання замовлення в найкоротший час, з найвищою якістю і мінімальними витратами.

Отож, як ви можете в своєму цеху реального досягнути того, щоб кожен процес виробляв тільки те, що потрібно наступному процесу, і тоді, коли це потрібно? На щастя, ви можете слідувати принципам лін-виробництва компанії Тойота і використовувати правила, наведені далі.

ПРАВИЛО №1: Виробляйте відповідно до вашого часу такту.

Час такту показує, як часто вам треба виробляти одну деталь або продукт на основі швидкості продажів, щоб задовольнити запити клієнта. Час такту вираховується шляхом поділу вашого доступного робочого часу на день (у секундах) на обсяг попиту користувача на день (в штуках).

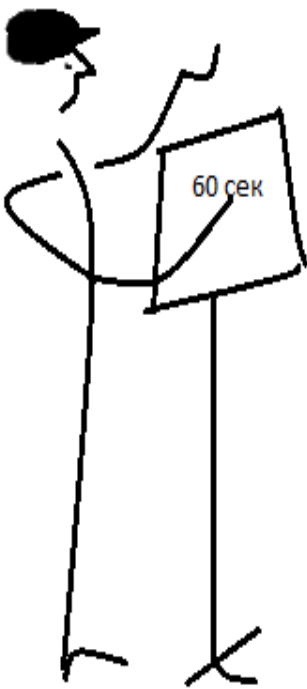
Час такту використовується, щоб синхронізувати темп виробництва з темпом продажів, особливо у процесі, який визначає темп (*див.* стор.62). Це орієнтир, який дає змогу зрозуміти темп, у якому процес повинен виробляти продукцію. Він допомагає побачити, як ви працюєте і що вам треба покращити.

Все, що ми намагаємося зробити в межах лін-виробництва, - це організувати роботи так, щоб кожен процес виробляв тільки те, що потрібно наступному процесу, і тоді, коли йому це потрібно.

Ми намагаємося поєднати всі процеси – починаючи від кінцевого споживача і аж до вихідної сировини – в однорідний потік, який забезпечує виконання замовлення в найкоротший час, з найвищою якістю і мінімальними витратами.

Виробництво відповідно до часу такту здається простим, однак треба звернути увагу на:

- Швидке реагування на проблеми (в межах часу такту);
- Усунення причин незапланованих простоїв;
- Усунення витрат часу на переналагодження обладнання в процесах нижче за потоком, наприклад, на складанні.



ЧАС ТАКТУ

синхронізує темп виробництва із темпом продажів

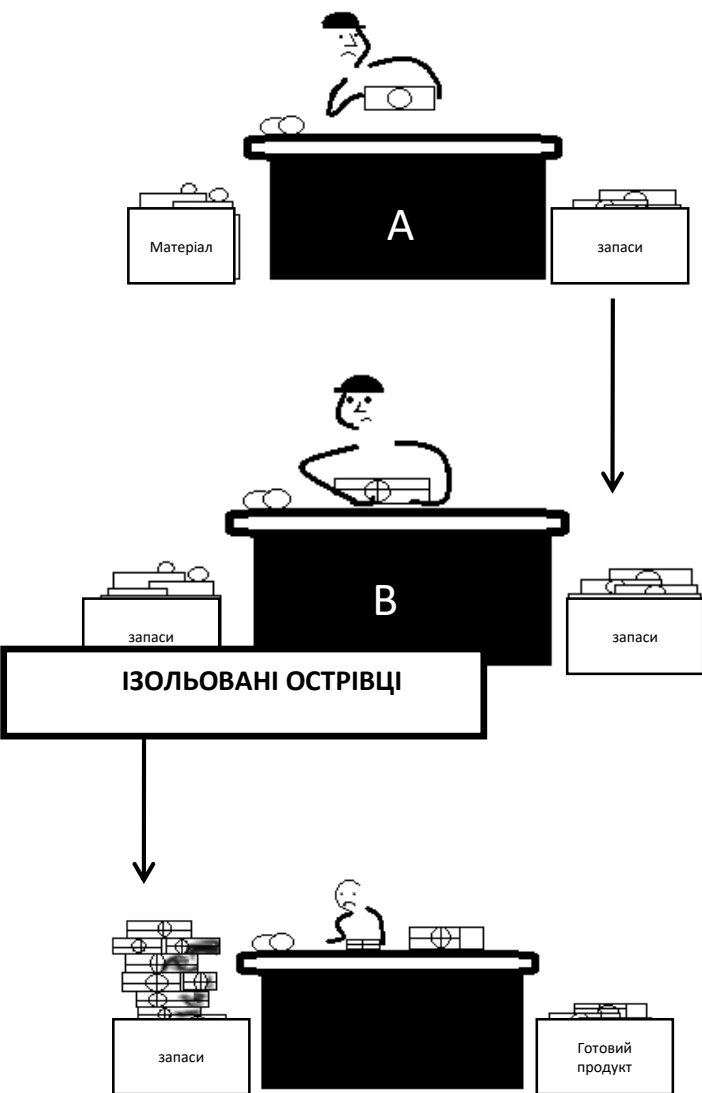
$$\text{Час такту} = \frac{\text{доступний робочий час на день}}{\text{попит користувача на день}}$$

$$\text{приклад: } \frac{27,000 \text{ секунд}}{480 \text{ штук}} = 60 \text{ секунд}$$

Примітка:

У деяких галузях, на каштлат дистрибуції, виготовлення товарів на замовлення та переробної промисловості, іноді потрібен творчий підхід, щоб визначити одиниці продукції, необхідної клієнту. Одне з рішень – взяти за основу той обсяг роботи, яку необхідно виконати у «вузькому» процесі протягом певного часу такту, скажімо, 10 хвилин. Потім можна перерахувати замовлення в одиницях цього часу такту.

ПРАВИЛО №2: Створюйте безперервний потік, де тільки можливо



Безперервний потік означає виготовлення одного виробу за один раз, коли кожен готовий виріб негайно переходить від одного етапу до наступного без затримки (і багато інших втрат). Безперервний потік – найефективніший спосіб виробництва, і вам знадобиться чимало творчих зусиль, щоб його досягти.

Піктограма, якою ми позначаємо безперервний процес на карті – це просто блок процесу. На карті вашого майбутнього стану кожен блок процесу повинен відображати область потоку. Отож, якщо ви представляєте більш безперервний потік у вашому майбутньому стані, тоді два або більше блоки процесу на карті поточного стану об'єднуються у один блок на карті майбутнього стану.

У деяких випадках ви захочете обмежити протяжність чистого безперервного потоку, оскільки об'єднання процесів у без виконання замовлення і час простоїв.

Хорошою ідеєю є почати з комбінації безперервного потоку та певної системи «витягування» або методу ПЗПВ (анг. FIFO

– first in, first out, що означає «першим заходить, першим виходить».) Потік розширюйте протяжність безперервного потоку разом із підвищенням



надійності процесу, зменшенням часу переналагодження майже до нуля та використанню меншої кількості обладнання на лінії.

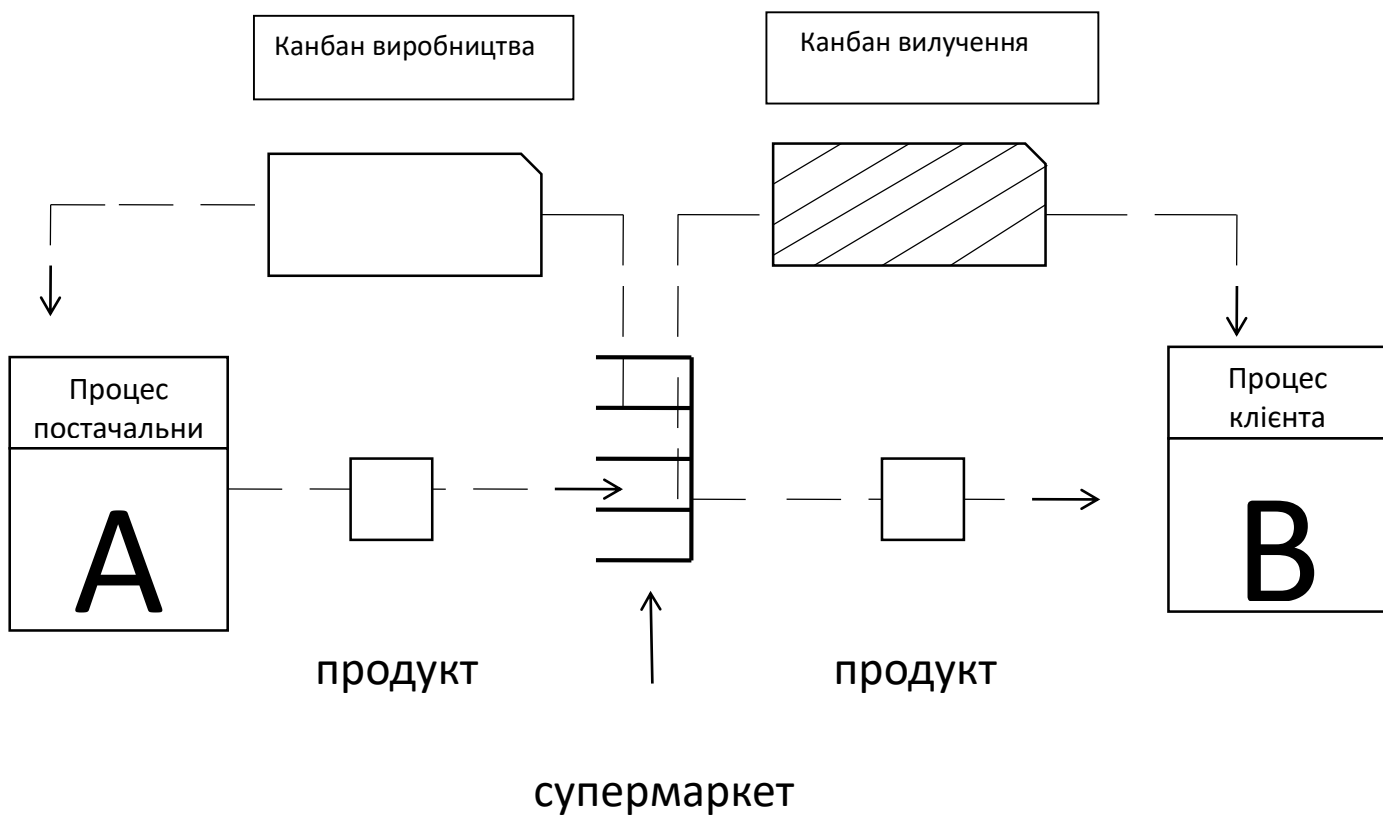
Правило №3: Де безперервний потік не можна поширити вгору за «течією», використовуйте супермаркети ¹ для контролю за виробництвом

У потоці цінності часто з'являються місця, в яких безперервний потік неможливий і накопичення продукції неминуче. Це може статися з кількох причин, а саме:

- Деякі процеси спроектовані для роботи з дуже швидким або повільним часом циклу, а для випуску кількох продуктивних родин потрібне переналагодження обладнання (наприклад, для штампування або лиття під тиском);
- Деякі процеси використовуються сторонніми організаціями, які розташовані досить далеко, тому відвантаження виробів по одному нереальне;
- У деяких процесах занадто тривалий час виконання замовлення або недостатня надійність, щоб об'єднуватися безпосередньо з іншими процесами в безперервному потоці.

Боріться зі спокусою доручити контроль цих процесів функції зовнішнього планування, бо план-графік – це лише оцінка того, що реально буде потрібно наступному процесу. Натомість контролюйте виробництво, поєднуючи його із клієнтами нижче за потоком, найчастіше через систему «витягування» у супермаркетах. Інакше кажучи, вам зазвичай потрібно встановлювати систему «витягування» там, де переривається безперервний потік, а процес вище за потоком повинен все ще працювати у режимі виготовлення партій.

СИСТЕМА «ВИТЯГУВАННЯ» У СУПЕРМАРКЕТАХ



1. **Процес споживача** звертається у супермаркет і забирає те, що йому потрібно, і тоді, коли йому це потрібно
2. **Процес постачальника** виробляє, щоб поповнити те, що було вилучено

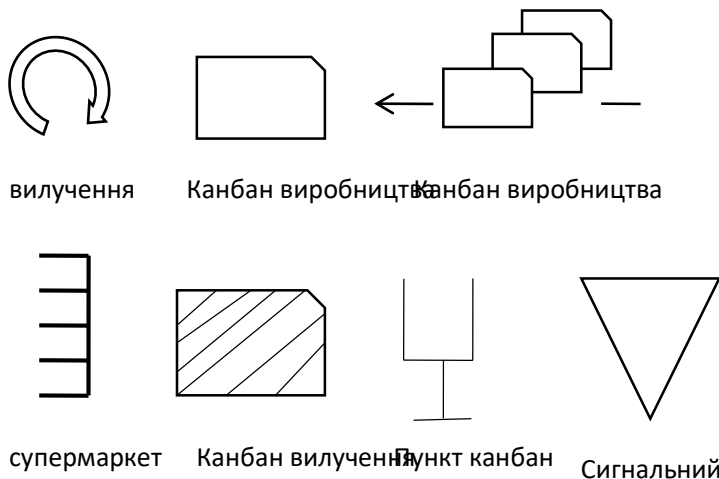
Мета: керування процесом постачальника без складання план-графіків. Контроль за виробництвом між потоками.

Примітка:

Канбан виробництва запускає процес виробництва деталей, у той час як канбан вилучення – це список покупок, який вказує працівнику, що займається матеріалами, які деталі потрібно отримати і які доставити.

Метою встановлення системи витягування між двома процесами є забезпечення процесу вище за потоком чіткими виробними інструкціями та відмова від намагання передбачити потреби нижче за потоком та складати графік процесів вище за потоком. Позбудьтеся тих елементів планування потреби в матеріалах (MRP), які намагаються складати графік для різних ділянок вашого заводу. Нехай вилучення виробів зі супермаркету процесів нижче за потоком визначить, що треба робити процесам вище по потоці, коли і в якій кількості.

Існує кулька піктограм, пов'язаних зі системами витягування у супермаркетах:



Існує ще одна піктограма, подібна до піктограми супермаркету, проте закрита з усіх боків. Вона представляє «запаси безпеки», які використовуються як захист від таких проблем, як простій або «резервні» запаси, які використовуються, щоб захистити вас від коливань у замовленнях від клієнтів. Запаси безпеки повинні бути тимчасовими, використовуваними тільки до того часу, поки не буде встановлена і усунена основна причина проблеми. Щоб переконатися, що запаси безпеки не перетворилися на норму, потрібні жорстокі правила щодо їхнього зберігання в приміщенні, закритому на ключ. Зазвичай це передбачає отримання дозволу вищого менеджера, який може захотіти побачити аналіз головної причини проблеми і план здійснення контрзаходів перед тим, як надати дозвіл.

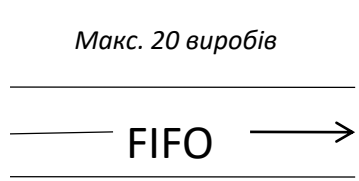
Піктограма супермаркету відкрита з лівого боку, який повернений до процесу постачальника. Це пояснюється тим, що в цьому випадку супермаркет є складовою частиною процесу постачальника і використовується для планування цього процесу. У цеху супермаркету зазвичай треба розташовувати поруч з процесом постачальника, щоб підтримувати візуальне відчуття запитів і вимог клієнта. Той працівник, що відповідає за матеріальні потреби процесу «клієнта», проходить у супермаркет та вилучає те, що йому потрібно. Це вилучення стимулює рух заздальгідь надрукованих канбан (зазвичай у вигляді карток) від супермаркету до процесу постачальника, де вони використовуються як єдина виробнича інструкція для цього процесу.

Перш ніж прийняти рішення про використання будь-яких систем витягування у супермаркетах, переконайтеся, що ви створили безперервні потоки на всіх етапах процесів, де це тільки можливо. Вам не потрібні супермаркети запасів та додаткові вимоги до управління матеріалами між процесами, окрім випадків, коли це обов'язково.

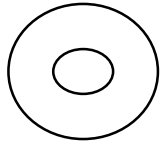
Примітки:

Система витягування – перехресний спосіб контролю за виробництвом між процесами, які не можна об'єднати в безперервний потік, проте не завжди доцільно зберігати запаси всього асортименту деталей в супермаркеті із системою витягування. Прикладом можуть бути товари на замовлення (коли кожна виготовлена деталь унікальна), товари з невеликим терміном зберігання і дорогі деталі, які рідко використовуються.

- У деяких випадках ви можете використовувати метод FIFO (ПЗПВ)



між двома розрізненими процесами, щоб замінити супермаркет та підтримувати потік між ними. Припустимо, що FIFO – це жолоб, на якому може поміститися тільки певна кількість запасів, причому процес постачальника знаходиться



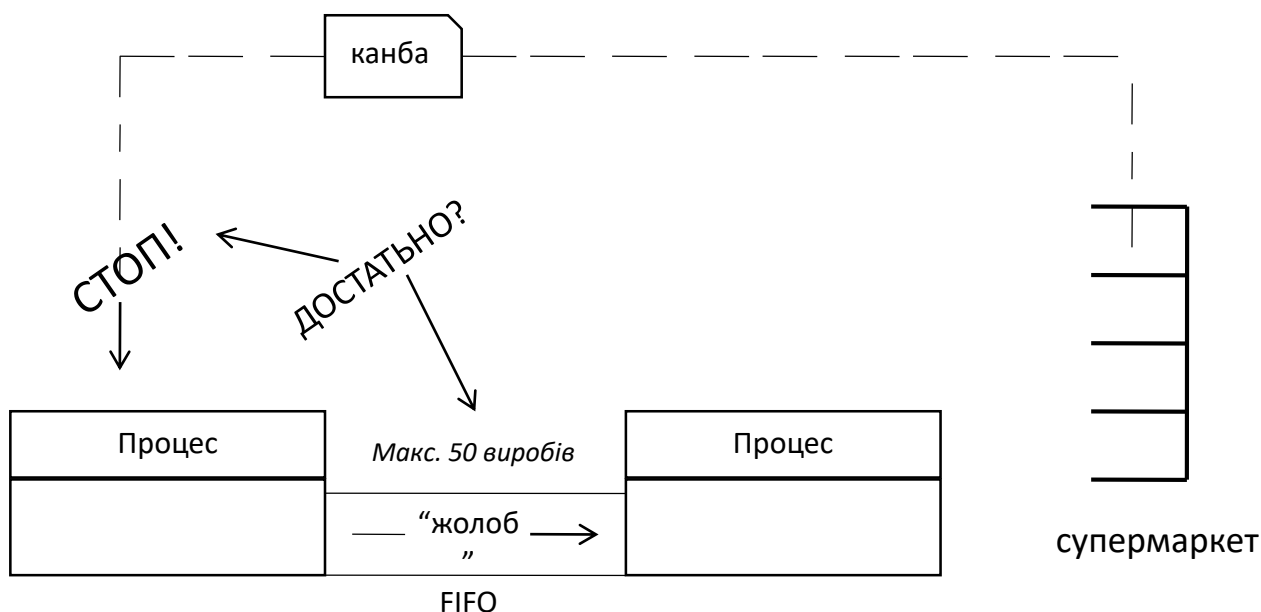
М'ячик послідовного витягування

вгорі жолоба, а процес споживача – внизу, на виході. Якщо жолоб FIFO заповнений, процес постачальника повинен зупинити виробництво до того часу, поки споживач не витратить кілька запасів із жолоба. Наприклад, ви постачаєте зовнішньому процесу деталі для покриття один раз на день. Лудильник може обробити

тільки 50 виробів на день, тому ви встановлюєте FIFO не довшу, ніж у 50 виробів для покриття. Щоразу, коли черга заповнюється, процес вище за потоком припиняє виготовлення деталей покриття. Таким чином черга FIFO захищає процес постачальника від перевиробництва, незважаючи на, що процес постачальника не пов'язаний з лудильником через безперервний потік або супермаркет. Коли черга FIFO заповнена, у процесі вище за потоком не надходить жоден канбан. (Зверніть увагу, деякі люди називають метод FIFO словом CONWIP – «проти запасів».)

- Іноді ви можете встановити між двома процесами послідовне витягування замість наповненого супермаркету, який має всі компоненти, представлені в ньому. Послідовне витягування означає, що процес постачальника виробляє заздалегідь визначену кількість (партію) безпосередньо згідно з замовленням процесу споживача. Це працює, якщо в процес постачання досить короткий для замовлення такої продукції і якщо процес клієнта строго виконує правила розміщення замовлення. Послідовне витягування іноді називають системою м'ячика для гольфу, тому що для передач інструкцій з виробництва часто використовуються кольорові м'ячики або диски (які прекрасно котяться по жалобу до процесу постачальника).

ПРИКЛАД «ЖОЛОБА» FIFO



Правило №4: Намагайтеся надсилати графік споживача лише одному виробничому процесу.

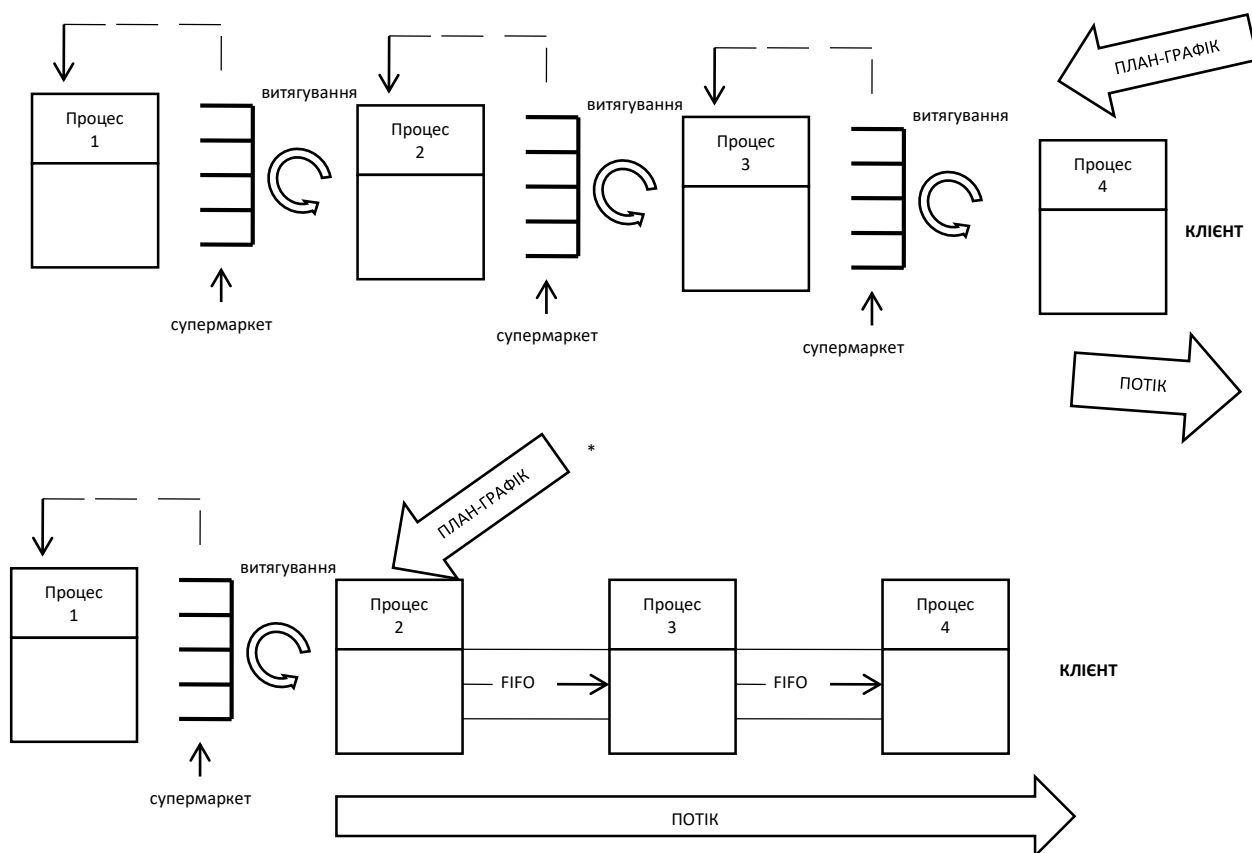
При використанні систем витягування у супермаркеті вам переважно буде необхідно запланувати лише один момент у потоці цінності «від дверей до дверей». Це процес називається **процесом, що визначає темп**, тому що те, як ви

контролюєте виробництво у цьому процесі, визначає темп усіх процесів вище за потоком. Наприклад, коливання в обсягах виробництва у процесі, що визначає темп, впливає на вимоги щодо завантаження процесів вище за потоком.

Ваш вибір цього моменту планування також визначає, які елементи потоку цінності стануть частиною часу виконання замовлення з моменту отримання його від клієнта до випуску готових товарів.

Зверніть увагу, що переміщення матеріалів від процесу, що визначає темп знизу потоку, до готових товарів повинно відбуватися у вигляді потоку (не повинно бути ніяких супермаркетів або витягувань вниз за потоком процесу, що визначає темп). Через процес, що визначає темп, найчастіше є найбільш безперервним процесом вниз за потоком у потоці цінностей «від дверей до дверей». На карті майбутнього стану процес, що визначає темп, - це виробничий процес, керований зовнішніми замовленнями споживачів.

ВИБІР ПРОЦЕСУ, ЩО ВИЗНАЧАЄ ТЕМП



***Примітка:** Для виробництва товарів на замовлення та ремонтних майстерень цей момент планування часто повинен розташовуватися набагато вище за потоком – як на цьому малюнку.

ПРАВИЛО №5: Розподіляйте виробництво різних продуктів рівномірно по всьому часу роботи процесу, що визначає темп. (Вирівнюйте виробництво різних продуктів).

У більшості складальних відділів, ймовірно, вважають, що легше планувати «довгі» партії одного типу продукту і уникати переналагодження, але це призводить до серйозних проблем для інших процесів потоку цінності.

Групування подібних продуктів і їхнє одночасне виготовлення ускладнює обслуговування клієнтів, запити яких відрізняються від наразі вироблених партій продукції. Для цього вам потрібно створювати більше запасів готових товарів із надією, що у вас буде в наявності те, чого захочете клієнт, або закладати на виконання замовлення більше часу, щоб встигнути його виконати.

Складання партіями означає, що виготовлені комплектуючі також будуть споживатися партіями, що призведе до роздування обсягу запасів у супермаркетах вище по всьому потоці цінності. Також кількість варіації у графіку фінального складання збільшується в міру того, як ви рухаєтеся вгору за потоком, запаси, які існують на цих процесах, також зростатимуть, чим вище ви рухатиметеся вгору.

Вирівнювання асортименту продукції означає рівномірний розподіл виробництва різних продуктів у межах одного часового інтервалу. Наприклад, замість складання всіх продуктів типу А вранці, а всіх продуктів типу В у другій половині дня, вирівнювання означає чергування виробництва невеликих партій А і В.

Чим більше ви вирівнюєте виробництво продукції в процесі, що визначає темп, тим більше зможете реалізувати різних вимог клієнта за короткий час виконання замовлення, із невеликим запасом готових товарів. Це також дозволяє вашим супермаркетам вище за потоком бути меншими. Проте треба враховувати, що вирівнювання асортименту продукції вимагає деяких зусиль, наприклад, частішого переналагодження обладнання та спроб тримати усі види компонентів на лінії (щоб не витратити час на переналагодження обладнання). Вашою винагородою буде усунення значної кількості втрат у потоці цінностей.



вирівнювання
навантаження

Наведений символ для
вирівнювання розміщується на
стрілці інформаційного потоку.

ПРАВИЛО №6: Створіть початкове витягування шляхом виробництва і вилучення невеликих партій, поступово завантажуючи роботою процес, що визначає темп. (Вирівнюйте обсяг виробництва.)

Занадто багато компаній запускають великі партії продукції у свої цехові процеси, що призводить до виникнення певних проблем:

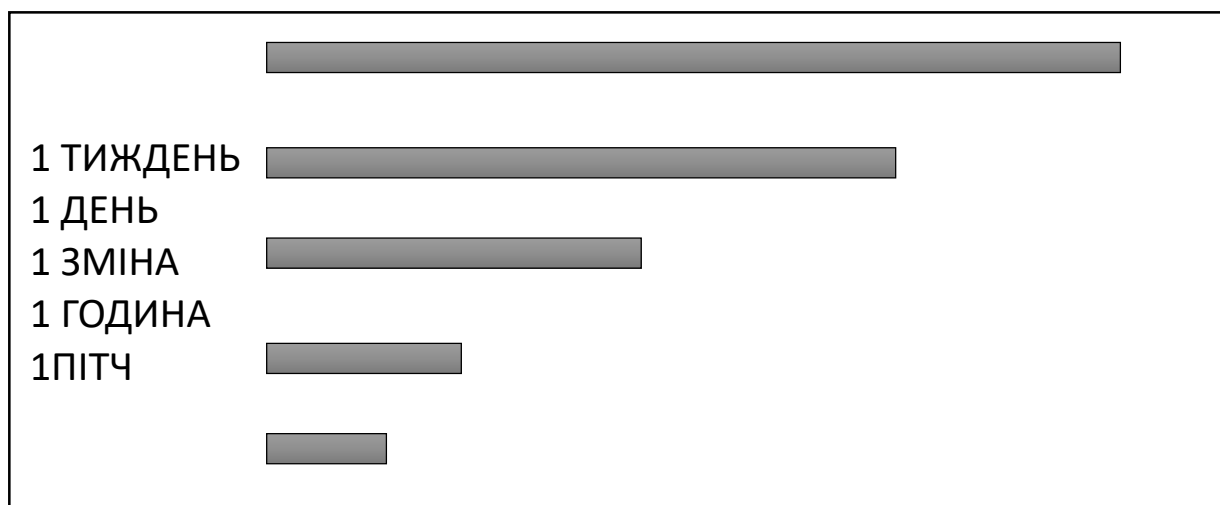
- Відсутність розуміння асу такту (немає «уявлення про такт») і відсутність витягування, на яке повинен реагувати потік цінності;
- Нерівномірний розподіл виконуваного обсягу роботи протягом певного періоду часу, поява піків і спадів, що призводить до підвищеного навантаження верстатів, людей і супермаркетів;
- Труднощі у відслідковуванні ситуації (ми відстаємо чи ми пішли вперед?);
- З великою кількістю замовлень, переданих в цех, кжен процес в потоці цінності мож перетасовувати замовлення. Це збільшує час виконання замовлення і призводить до потреби в прискоренні;
- Реагування на зміни у вимогах клієнтів ускладнюється, що можна часто спостерігати в межах складних інформаційних потоків на картах поточного стану.

Встановлення послідовного або однорідного темпу виробництва створює прогнозований потік продукції, який за своєю природою виявляє проблеми і дає можливість швидко провести коригувальну дію. Хорошим початком може бути регулярний послідовний випуск невеликих інструкцій із виробництва (зазвичай від 5 до 60 хвилин) у межах процесу, що визначає темп, та одночасне вилучення вироблених за цей час готових виробів. Ми називаємо таку практику «покроковим вилученням».

Цю послідовну кількість роботи ми називаємо **пітч**, та часто вираховуємо кількість пітчу на основі кількості запакованих контейнерів (кількість одиниць продукції в одному контейнері), кратного числа або частини від цієї кількості.

Наприклад, якщо ваш **час такту** = 30 секунд, а **розмір упаковки** = 20 одиниць, то ваш **пітч** = 10 хвилин (30с. X 20од. = 10хв.). Інакше кажучи, кожні 10 хвилин: дайте процесу, що визначає темп, інструкцію виготовляти кількість продукції на один пакунок; забирайте завершену продукцію кількістю в один пакунок.

ЯКІ У ВАС ЧАСОВІ МЕЖІ МЕНЕДЖМЕНТУ?



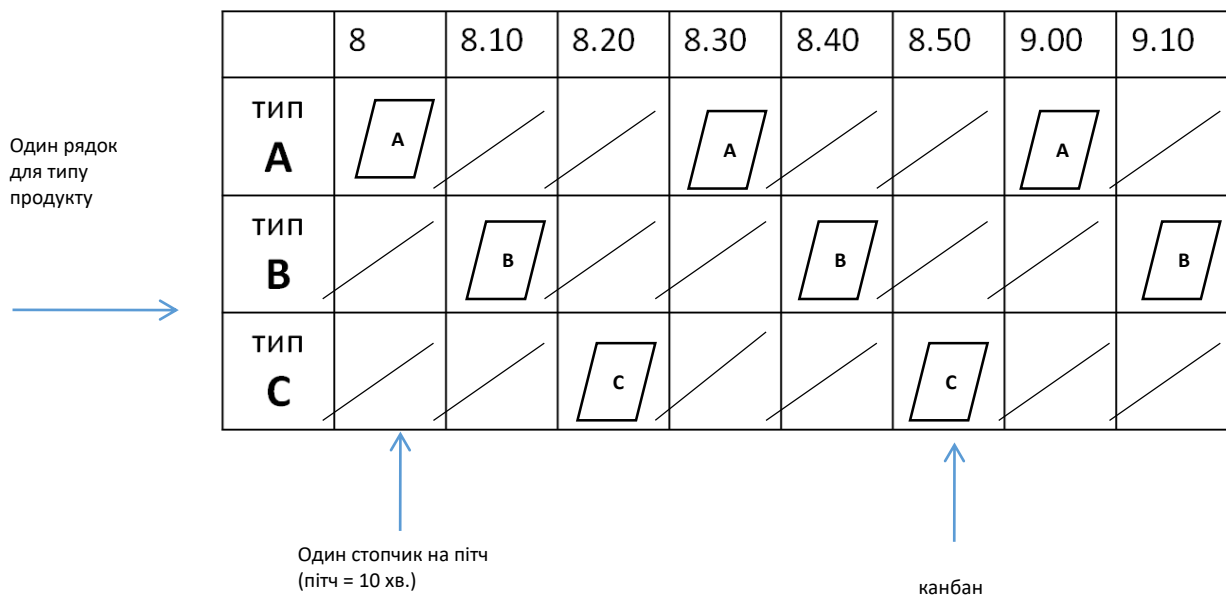
- Який обсяг роботи ви виконуєте?
- Як часто ви отримуєте інформацію про те, як ваша продуктивність задовольняє попит споживача?

Отже, в цьому випадку пітч означає множення вашого часу такту на кількість готових виробів, які переміщуються в межах процесу, що визначає темп. У такому випадку це число стає основним елементом (одиницею) при складанні виробничого графіка випуску одиниць продукції в межах цієї продуктивної родини.

Одним із способів зрозуміти пітч- це розглядати його як «часові межі менеджменту». Як часто ви отримуєте інформацію про те, як ваша продуктивність задовольняє попит споживачів? Якщо ви спускаєте тижневий обсяг роботи в цех за один раз, тоді, ймовірно, і відповідь буде раз на тиждень. У такій ситуації неможливо виробляти продукцію відповідно до часу такту. В

цьому випадку у нас немає «уявлення про такт!» Однак, якщо ви плануєте і перевіряєте виробництво в межах кожного пітчу, тоді ви можете швидко реагувати на проблеми і підтримувати час такту. Дійсно, так само як ми не хочемо передавати матеріали великими партіями, ми також не хочемо передавати виробничі інструкції (інформацію) великими партіями, ми також не хочемо передавати виробничі інструкції(інформацію) великими обсягами.

БЛОК ВИРІВНЮВАННЯ ВИРОБНИЧОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ **Канбан переміщується зліва направо відповідно до пітчу**

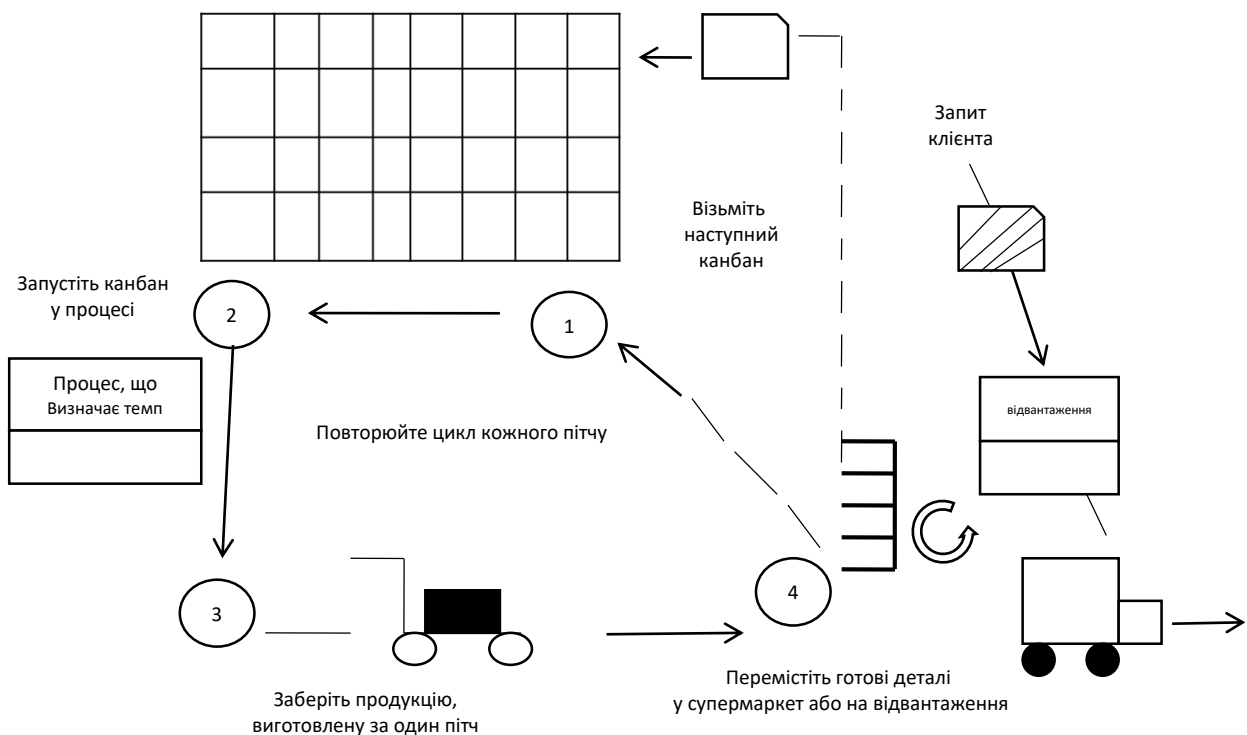


Існує багато способів покрокового вилучення невеликих послідовних обсягів продукції. Деякі компанії для вирівнювання обсягу виробництва використовують такий інструмент, як блок вирівнювання завантаження або хейдзунка. Графічно блок вирівнювання завантаження містить колонку слотів канбан для кожного інтервалу пітчу та рядок слотів канбан для кожного типу продукції. У цій системі канбан показує не тільки, яку кількість продукції треба виготовити, але також скільки часу буде потрібно для її виготовлення (на основі часу такту). Канбан розміщується (завантажується) в блок вирівнювання виробництва згідно з бажаною послідовністю відповідно до типу продукту (див. зображення блоку вирівнювання виробництва). Потім працівник витягує ці

картки канбан і переносить їх до процесу, що визначає темп, одну за одною, відповідно до пітчу.

Для вирівнювання обсягу виробництва використовується такий самий символ, що і для вирівнювання виробництва різних товарів (див. Правило №5 вище), оскільки для забезпечення лін-виробництва потрібне попереднє вирівнювання і асортименту, і обсягу виробництва.

ПРИКЛАД «ПОКРОКОВОГО ВИЛУЧЕННЯ»



ПРАВИЛО № 7 : Розвивайте здатність виготовляти «кожну деталь кожного дня» (потім – кожної зміни, кожної години або кожної палети чи пітчу) у процесах виробництва вгору за потоком від процесу , що визначає темп.

За допомогою скорочення часу переналагодження обладнання та випуску менших партій у потоках виробництва вище за потоком ці процеси зможуть швидше реагувати на зміни запитів нижче за потоком. Так само вони

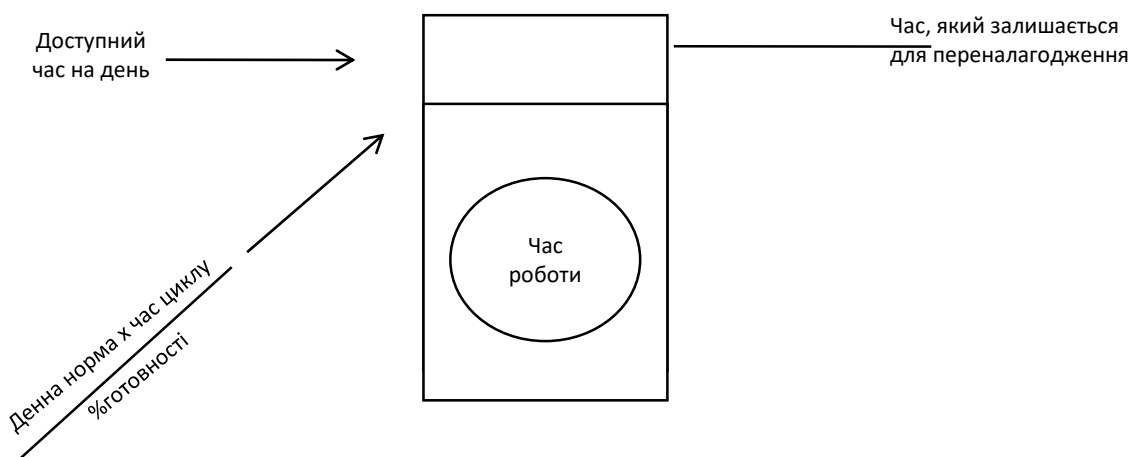
потребуватимуть ще меншої кількості запасів у їхніх супермаркетах. Це стосується як галузі виробництва роздільних частин, так і переробної промисловості.

Загалом у блоках даних ми записуємо або розміри партій, або КДК. КДК означає «кожна деталь кожні...», після чого ви вписуєте проміжок часу – тиждень\день\змiна\година\пiтч\такт. Параметр КДК показує, як часто відбувається процес налаштування, для виготовлення усіх варіантів деталей. Початкова мета багатьох заводів – випускати принаймі «кожну деталь кожен день» для запотренованих деталей.

Примітка:

Одним із методів визначення початкових обсягів партій в межах процесу виробництва є вираховування їх згідно з кількістю робочого часу, який щодня залишається на переналагодження обладнання.

Наприклад, якщо у вас є 16 годин доступного часу на день і 14,5 годин йде на виконання щоденних замовлень, то для переналагодження обладнання залишається 1,5 години доступного часу. (Зазвичай ставиться мета використовувати для переналагодження приблизно 10% доступного часу). У такому випадку, якщо поточний час переналагодження обладнання становить 15 хвилин, то ви можете виконувати шість переналагоджень на день. Щоб випускати партії меншого розміру частіше, вам потрібно скоротити час на переналагодження обладнання та \або збільшити готовність обладнання.

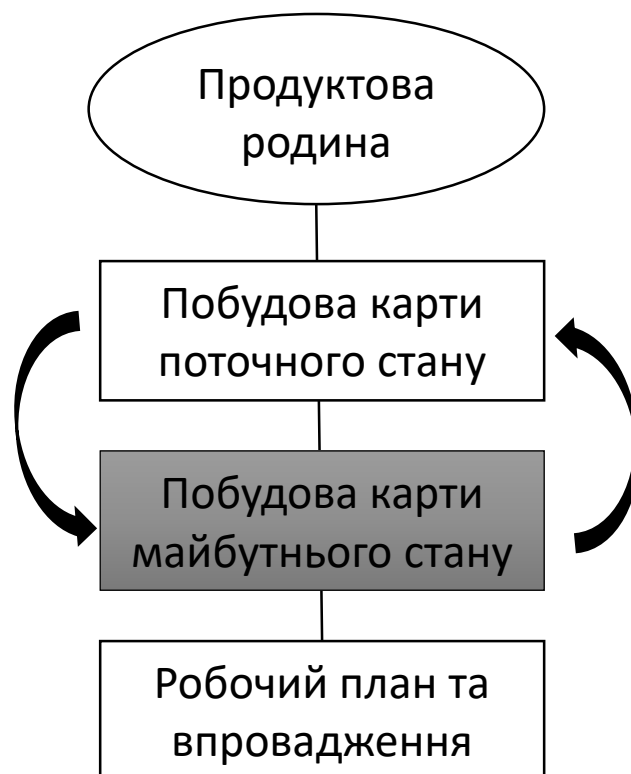


ЧАСТИНА 4: КАРТА МАЙБУТНЬОГ СТАНУ

- Побудова карти майбутнього стану
- Тепер спробуйте ви

ЧАСТИНА 4: КАРТА МАЙБУТНЬОГО СТАНУ

Метою картування потоку цінності є виявлення джерел втрат і їх усунення шляхом впровадження майбутнього стану потоку цінності, який може стати реальністю за дуже короткий період часу. Мета полягає в побудові ланцюжка процесів, в якому індивідуальні процеси пов'язані з їхніми користувачами за допомогою або безперервного потоку, або системи витягування, і, за можливості, кожен процес повинен робити тільки те, що потрібно споживачам, і тоді, коли їм це потрібно.



Припускаючи, що ви працюєте на існуючому обладнанні з існуючими продуктами і процесами, деякі втрати в потоці цінності будуть обумовлені недоліками проекту, закупленим оброблювальним обладнанням та віддаленим розташуванням деяких робочих ділянок. Ці характеристики поточного стану, ймовірно, не можна скоригувати негайно. Якщо ви берете участь у випуску нових продуктів, тоді у першій інтеграції карти майбутнього стану вам потрібно відобразити існуючий проект продукту, поточні технологічні процеси і розташування обладнання та намагатися якомога швидше усунути всі джерела втрат, не спричинені цими характеристиками. (За винятком невеликих закупівель, подумайте: «Що ми можемо зробити з тим, що маємо?») Наступні інтеграції карти можуть показати вам проблемні місця у проекті продукту, технологічних процесах і розташовані обладнання.

Ми з'ясували, що найбільш корисним при побудові карти майбутнього стану буде використання певного списку питань. У ході розроблення концепції майбутнього стану зробіть чорновий варіант відповідей на ці питання приблизно

у такому ж порядку. Виходячи з відповідей на них, відзначте основні ідеї майбутнього стану червоним олівцем безпосередньо на карті поточного стану. Як тільки ви ретельно проаналізуєте ваше бачення майбутнього стану, то зможете перейти до побудови карти майбутнього стану.

КЛЮЧОВІ ПИТАННЯ ДЛЯ ПРОЕКТУ МАЙБУТНЬОГО СТАНУ:

1. Який ваш час такту, відштовхуючись від доступного робочого часу ваших процесів нижче за потоком, які знаходяться найближче до клієнта?

2. Чи будете ви створювати продукцію для супермаркету готових засобів, з якого її витягатиме клієнт, чи безпосередньо передаватимете її на відвантаження? (Відповідь на це питання залежить від декількох факторів: модель купівельної поведінки споживача, надійність ваших процесів і характеристика продукції. Виробництво продукції безпосередньо на відвантаження вимагатиме або надійного потоку від замовлення до доставки із коротким часом виконання замовлення, або більшої кількості резервних запасів. На щастя, ваш час виконання від замовлення до доставки включає лише процеси вниз за потоком від процесу, що визначає темп).

3. Де ви можете використати безперервний потік виробництва?

4. Де вам доведеться використати систему витягування у супермаркетах, щоб контролювати попередні процеси в межах потоку?

5. У якому точному моментів виробничого ланцюжка (процес, що визначає темп) ви складете графік виробництва? (Майте на увазі, що переміщення всіх матеріалів нижче за потоком від процесу, що визначає темп, треба здійснювати у вигляді потоку).

6. Як ви будете вирівнювати асортимент продукції у процесі, що визначає темп?

7. Скільки товарів у межах процесу, що визначає темп, ви будете послідовно виготовляти та відвантажувати?

8. Які покращення процесів будуть необхідні, щоб потік цінності формувався відповідно до встановлених вами вимог до проекту майбутнього

стану? (Тут треба відзначити місця, де будуть потрібні будь-які покращення обладнання та процедур, наприклад, скорочення часу переналагодження обладнання або покращення готовності обладнання. Щоб відзначити ці точки в процесі, ми використовуємо піктограму вибуху кайдзен.)

ПОБУДОВА КАРТИ МАЙБУТНЬОГО СТАНУ

Які проблеми ми відзначимо, якщо знову подивимося на карту поточного стану виробництва кронштейнів рульового управління на заводі Acme Stamping? Можливо, найбільш вражаючими будуть великі скупчення запасів, не поєднані процеси (кожен працює за власним графіком), які виштовхують свою продукцію в напрямку потоку, і тривалі інтервали часу виконання замовлень порівняно з малим часом обробки. Що можна з цим зробити? Спробуємо відповісти, використовуючи ключові питання.

ПИТАННЯ №1 Який час такту обраної продуктової родини Acme Stamping?

Обчислення часу такту починається з визначення доступного робочого часу однієї зміни складального цеху заводу Acme Stamping тривалість якої 28 800 секунд (8 годин). Від цього часу ви віднімаєте весь неробочий час, який включає дві 10-хвилинні перерви на зміну. Попит споживача становить 460 одиниць за зміну, і на цю кількість ви ділите доступний робочий час і отримуєте час такту тривалістю 60 секунд.

Примітка:

Намагайтеся зробити так, щоб час циклу вашого процесу, що визначає темп, якомога більше наближався до часу такту. Значна різниця між часом такту і часом циклу вказує на існування виробничих проблем, які спричиняють незаплановані втрати часу. Коли ви компенсуєте виробничі проблеми, виконуючи виробничий цикл швидше часу такту, ви знижуєте стимули для вирішення багатьох інших проблем. Якщо ви виконуєте цикл за коротший час, ніж час такту, вам слід розробити план заповнення існуючого розриву.

Доступний робочий час:
28 800 – 1200 = 27600 секунд на зміну

Доступний робочий час

27 600 с. \ 460 од. за зміну

Попит споживача

Час такту виробництва кронштейнів рульового управління на заводі
Acme Stamping = 60 секунд

Такий час такту означає, що задоволення споживчого попиту в межах доступного робочого часу заводу Acme Stamping необхідно випускати один кронштейн рульового управління кожні 60 секунд протягом всієї зміни.

Ця кількість часу не враховує вимушені простої обладнання, час переналагодження при переході від виробництва лівосторонніх до правосторонніх кронштейнів або виробництво бракованих продуктів. Якщо завод Acme Stamping не буде здатний негайно усунути, наприклад, проблеми простою, то може прийняти рішення встановити темп складання швидший, ніж час такту. Однак час такту – це орієнтир, визначений на основі запитів споживача, змінити які завод Acme Stamping не під силу.

ПИТАННЯ №2: Чи потрібно Acme Stamping виготовляти кронштейни рульового управління для супермаркету готових виробів чи безпосередньо для відвантаження?

Кронштейни рульового управління, які випускаються заводом Acme Stamping, - це дрібні деталі (їх легко зберігати), що мають два різновиди. Споживчий попит зростає і зменшується непередбачувано, і Acme Stamping не впевнений в надійності змін, необхідних для майбутнього стану. Тому завод вважає за краще почати з супермаркету готових виробів, а в майбутньому перейти до «виробництва безпосередньо для відвантаження».

Щоб визначити завантаження виробництва на найближчий період, Аспе Stamping може використовувати тридцяти денний прогноз споживчого попиту. (заводи, що працюють за системою лін-виробництва, періодично переглядають число операторів, що відповідають за складання, і перерозподіляють елементи роботи так, щоб узгодити випуск продукції зі змінами в попиті.) Аспе визначатиме поточне завантаження виробництва за допомогою карток канбан, які повертаються від супермаркету готових виробів вгору за потоком до комірки зварювання\складання.

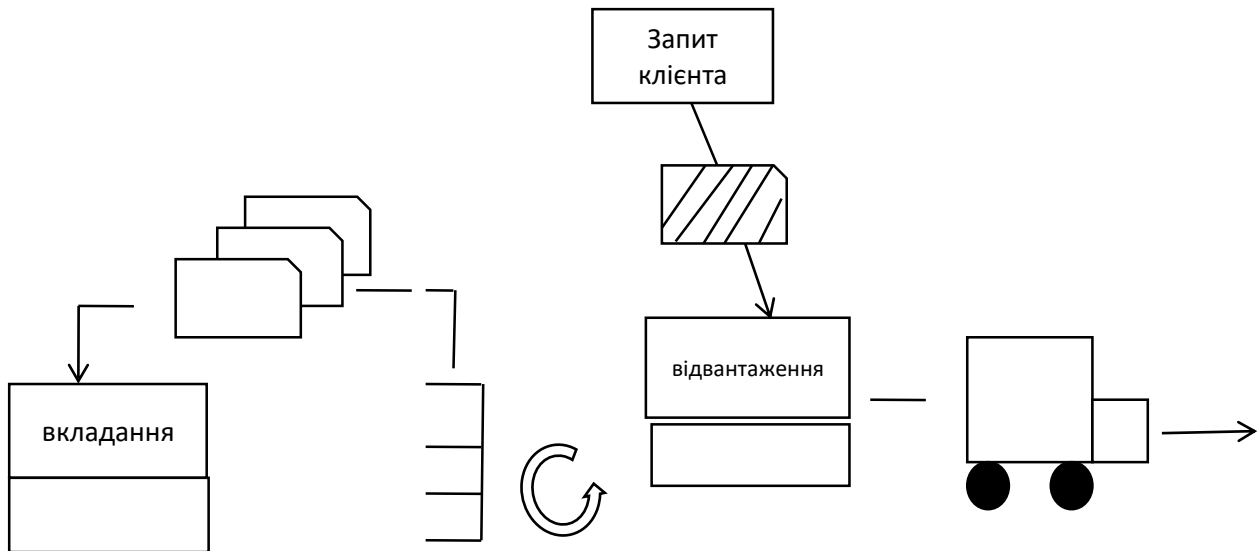
Оскільки споживач купує ціле число контейнерів з двадцятьма кронштейнами в кожному, це просте рішення стосовно «розміру канбан». Інакше кажучи, для кожного контейнера з двадцятьма лівосторонніми або правосторонніми кронштейнами в супермаркеті готових виробів є одна продуктова картка канбан. Коли відділ відвантаження вилучає контейнери з супермаркету, щоб відправити їх на доставку, картки канбан з цих контейнерів повертаються назад у складальний цех. Кожна з цих карток, по суті, говорить : «Клієнт саме забрав двадцять лівосторонніх (або правосторонніх) кронштейнів. Будь ласка, зробіть ще двадцять».

Примітка:

Можливо, для продуктів на замовлення ви не зможете створити такий супермаркет готових виробів.

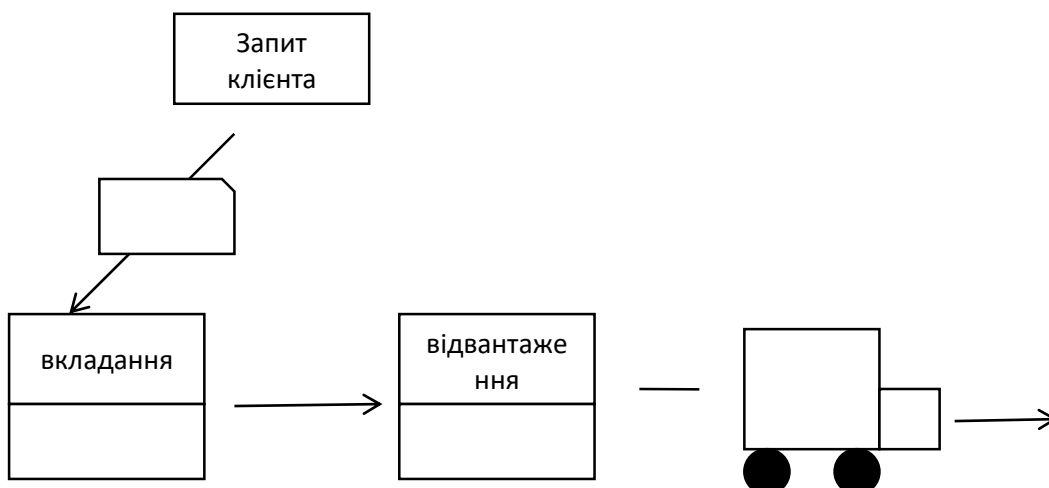
ПРИКЛАД: СТВОРЕННЯ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ СУПЕРМАРКЕТУ
Супермаркет формує графік роботи зі складання (вибір Acme Stamping)
ПРИКЛАД: СТВОРЕННЯ ПРОДУКЦІЇ БЕЗПОСЕРЕДНЬО НА
ВІДВАНТАЖЕННЯ

Відділ контролю за виробництвом формує графік роботи зі складання



ПРИКЛАД: СТВОРЕННЯ ПРОДУКЦІЇ БЕЗПОСЕРЕДНЬО НА
ВІДВАНТАЖЕННЯ

Відділ контролю за виробництвом формує графік роботи зі складання



ПИТАННЯ №3: Acme Stamping може ввести безперервний потік?

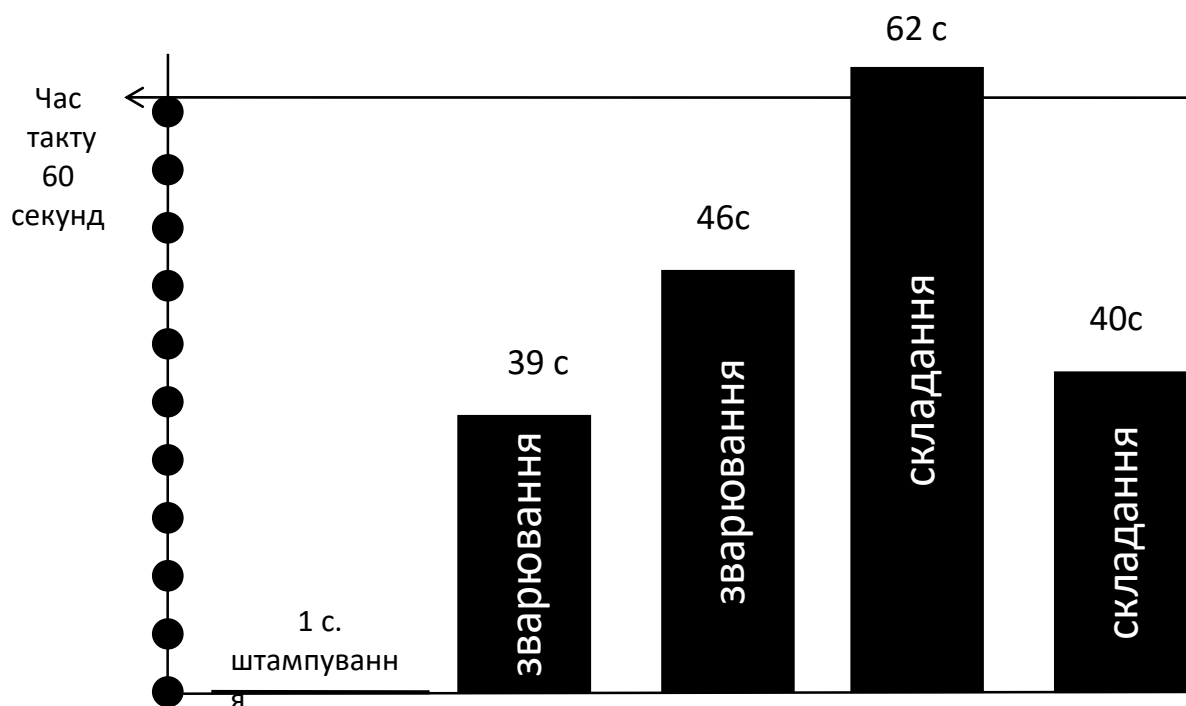
На поданій нижче діаграмі «потреби в операторах» введені поточні загальні інтервали часу циклу для кожного процесу. Цикл операції штампування

дуже короткий (одна штука на секунду), і вона переналагоджується для обслуговування декількох продуктивних ліній. Тому включення цієї операції безперервний потік вимагається збільшення часу її циклу приблизно до часу такту, а її «прикріплення» до процесу виробництва родини кронштейнів рульового управління непрактичне. Результатом був би тривалий простій пресу на лінії кронштейнів, а для роботи на інших лініях Acme Stamping довелося б придбати окремий прес. Більше розумно використовувати штампувальний прес Acme Stamping для роботи з партіями і керувати його роботою за допомогою системи витягування у супермаркеті.

Аналізуючи дві складальні ділянки, ми помітили, що час їхніх циклів не надто відрізняється і є дуже близьким до часу такту. Ці ділянки вже налаштовані на виробництво продуктової родини кронштейнів рульового управління, тому безперервний потік складання, звісно ж, можливий. Така ж ситуація і на двох зварювальних апаратах, де робота також може переходити безпосередньо від одного етапу зварювання до наступного в безперервному потоці.

Що заважає Acme Stamping використовувати безперервний потік на всьому шляху від зварювання до складання, не створюючи запасів (або щоб їхній розмір дорівнював максимум одному виробу в автоматизованих процесах) між кроками? Насправді, нічого. Принцип лін-виробництва вказують, що слід розташувати ці чотири процеси в безпосередній близькості один від одного (зазвичай в структурі комірки), щоб оператори виконували оброблення виробів послідовно, від одного кроку до наступного, і розподілити елементи роботи таким чином, щоб час роботи кожного оператора був трохи менший від часу такту.

АСМЕ STAMPING Поточний час циклу процесів



Розділивши загальний час виконання зварювальних і складальних робіт час такту (187 секунд на 60 секунд), отримаємо 3,12 оператора, необхідних для безперервного потоку виконання усієї роботи зі зварювання та складання в межах часу такту. Четверо операторів були б недостатньо завантажені, але незначний перерозподіл елементів роботи дозволить обійтися без участі четвертого оператора.

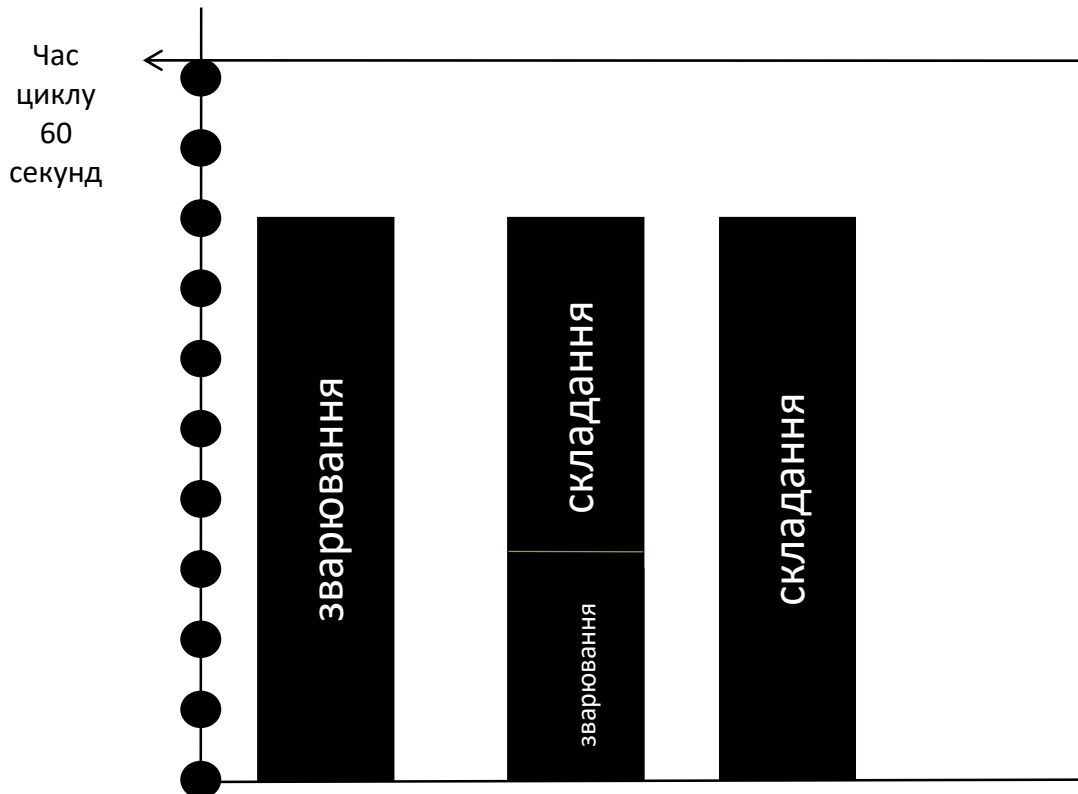
Потім за допомогою кайдзен процесу ми постараємося усунути втрати і узгодити тривалість всіх робіт із верхньою межею часу такту. Метою кайдзен може бути скорочення часу роботи всіх операторів до 55 секунд або менше (або до 165 чи менше секунд загального часу роботи). Якщо не вийде, може знадобитися надурочний час. При будь-якому підході четвертий оператор і працівник, який наразі перевозить деталі між ізольованими процесами, можуть бути переведені на інші роботи, які фактично створюють цінність.

Щоб забезпечити виробництво відповідно до часу такту і вирівнювання асортименту, час переналагодження в процесі, що визначає темп, має бути дуже коротким або дорівнювати нулю, а переналагодження частими, щоб таким чином

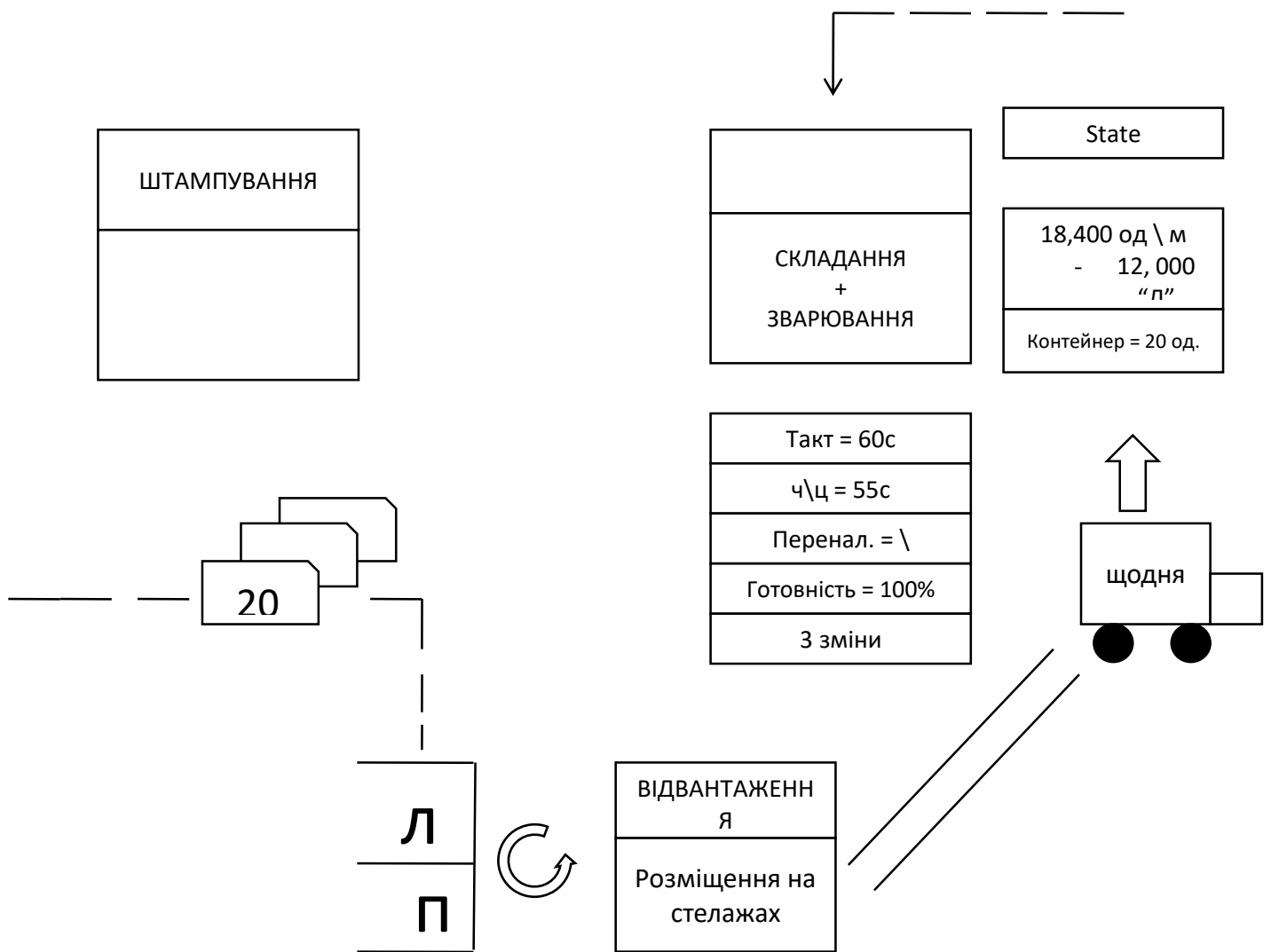
час переналагодження зварювального апарата зі зварювання лівосторонніх до правосторонніх кронштейнів потрібно буде скоротити з поточних десяти хвилин до декількох секунд. Особливу увагу також потрібно приділити підвищенню надійності другої ділянки зварювання (можливо, необхідно буде покращити її технічне обслуговування).

АСМЕ STAMPING

Час циклу в комірці зварювання і складання після кайзер процесу



**ПЕРША ЧЕРНЕТКА КАРТИ МАЙБУТНЬОГО СТАНУ, ЩО ПОКАЗУЄ
ЧАС ТАКТУ, КОМІРКУ ЗВАРЮВАННЯ\СКЛАДАННЯ ТА
СУПЕРМАРКЕТ ГОТОВІ ПРОДУКЦІЇ**



Зверніть увагу, що на цій карті майбутнього стану чотири блоки процесів зварювання та складання об'єднані в один блок процесу, щоб вказати на безперервний потік. Маленьке схематичне зображення комірки всередині блоку вказує на коміркову організацію виробництва

ПИТАННЯ №4: Де заводу Acme Stamping необхідно використовувати систему витягування у супермаркеті?

Завод Acme Stamping прийняв рішення виготовляти кронштейни рульового управління для супермаркету готових виробів (див. питання №2). Два додаткових супермаркети – один для штапованих деталей і один для катушок

– будуть необхідні, щоб закінчити потік цінності всередині заводу для кронштейнів рульового управління.

Штаповані деталі

В ідеалі ми могли б впровадити маленький штампувальний верстат, призначений тільки для кронштейнів рульового управління – так званий «правильний» верстат (в сенсі потрібного розміру), - і включити цей міні-прес в безперервний потік зварювання та складання. На жаль, це неможливо зробити в найближчому майбутньому, бо верстатів такого типу немає. Тому нам потрібно створити супермаркет і використовувати витягування, тобто вилучати вироби з цього супермаркету, і таким чином керувати штампування деталей для лівосторонніх і правосторонніх кронштейнів.

Розроблення системи витягування починається від запитів споживача, а споживач штампувального виробництва у цьому випадку – комірка зварювання та складання. Цій комірці на день потрібно близько 620 штампувальних деталей для лівосторонніх і 320 для правосторонніх кронштейнів. Розміри контейнерів для штапованих деталей повинні визначатися зручністю їхнього розміщення в комірці, щоб вони завжди були під рукою (наприклад, пластикові кошики, які поміщаються в опорні стійки поруч з оператором), а не зручністю для оброблення та складування.

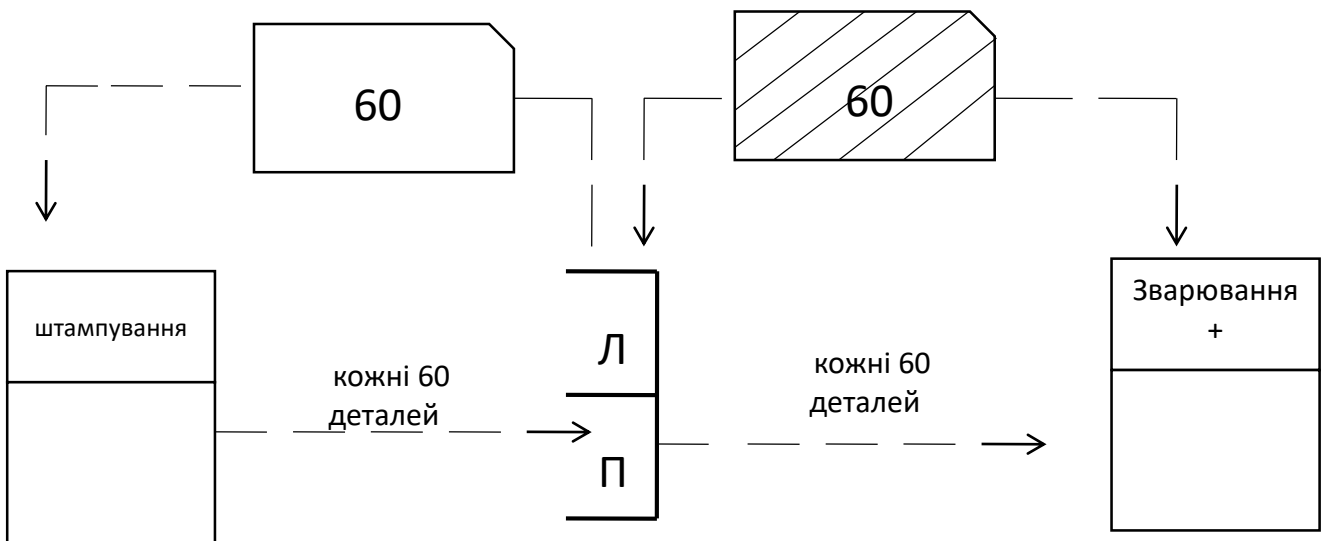
Маленькі контейнери дозволяють Acme Stamping тримати штаповані деталі для лівосторонніх і правосторонніх кронштейнів у комірці в будь-який час. До того ж, це скорочує час переналагодження обладнання при переході виробництва з одного типу кронштейна на інший в процесі, що визначає темп, в межах якого часті переналагодження (вирівнювання асортименту) – ключова мета лін-виробництва.

Кожен контейнер в комірці, наприклад, контейнер, який містить 60 штапованих деталей або кронштейнів рульового управління, зібраних протягом приблизно однієї години, матиме канбан виключення. Коли оператор комірки бере деталі з іншого контейнера, він відокремлює канбан вилучення від попереднього контейнера і передає його збирачеві деталей, для якого це буде

сигналом, що треба піти в супермаркет процесу штампування і вилучити інший контейнер цих деталей.

Канбан вилучення дає сигнал до переміщення деталей. Канбан виробництва дає сигнал до виготовлення деталей. Asme Stamping може прикріпити канбан виробництва у супермаркеті до кожного контейнера, який містить 60 штампованих деталей. Щоразу, коли працівник вилучає один контейнер з супермаркету, канбан буде переданий назад до штампувального процесу. Це служить сигналом для процесу штампування виробити 60 деталей, скласти їх у контейнер і відправити у конкретне місце («адреса магазину») в супермаркеті процесу штампування.

Процес штампування не отримує більше вказівок від відділу контролю за виробництвом. За допомогою піктограми для картування цей потік можна передати таким чином:



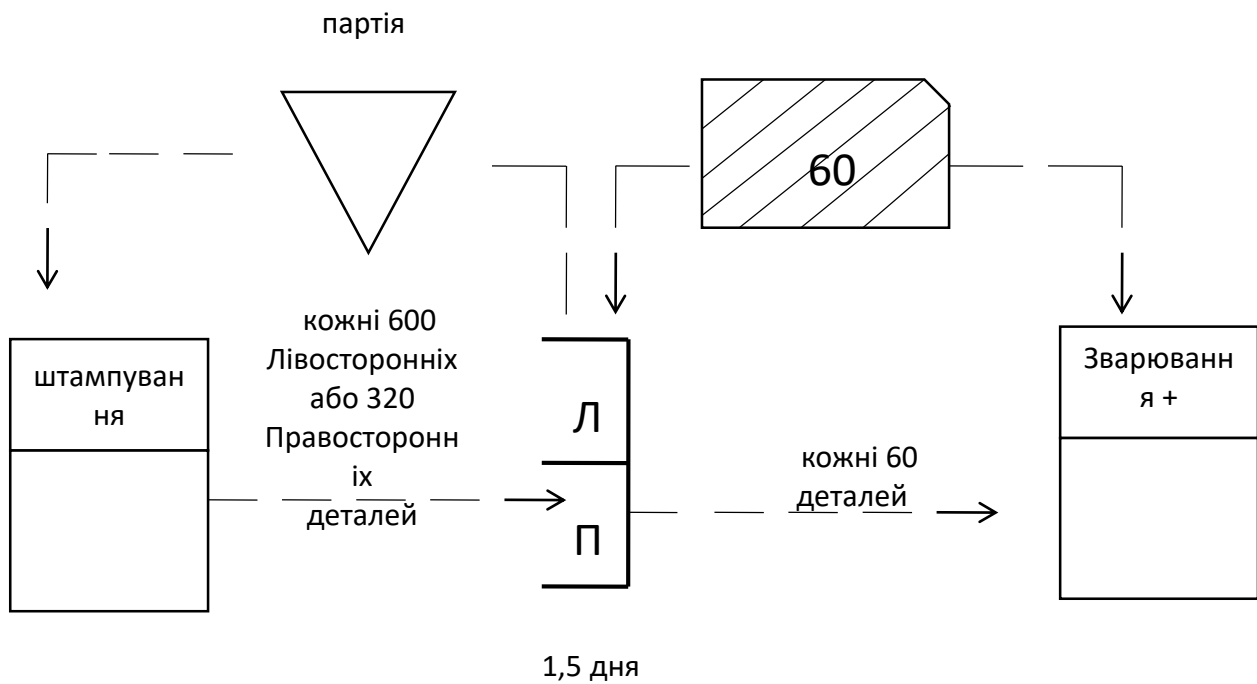
Проте ви вже могли помітити проблему, пов'язану з цією системою витягування. При часі циклу тривалістю в одну секунду на одну деталь та при часі переналагодження тривалістю в одну годину необхідна буде ще година, щоб налаштувати штампування 60 деталей (протягом 60 секунд). Доки час налагодження не буде значно скорочений, немає сенсу поповнювати запаси супермаркету.

Через тривале переналагодження процесу штампування потрібно виробляти партії більшого обсягу (ніж 60 деталей) протягом часу між

переналагодженнями. Щоб досягти мети випускати «кожну деталь кожен день», цільовим обсягом партії процесу штампування для виробництва кронштейнів рульового управління буде приблизно 600 деталей для лівосторонніх і 320 для правосторонніх кронштейнів (для цього, як і раніше, буде потрібно скорочення часу переналагодження). Процес штампування передбачає зберігання деталей (виготовлених протягом 1,5 дня) у супермаркеті, а додатково знадобиться ще півдня для поповнення затриманих контейнерів і для усунення проблем штампування.

Тому Acme Stamping буде використовувати для планування процесу штампування сигнальний канбан. У цьому випадку канбан (часто у вигляді металевого трикутника) для виробництва деталей для лівосторонніх і правосторонніх кронштейнів надходить із супермаркету на штампувальний прес кожного разу, коли кількість контейнерів, що залишилися у супермаркеті, зменшується до певної критичної точки (мінімум). Коли трикутник канбан прибуває на штампувальний прес, він ініціює переналагодження і виробництво партії конкретних деталей заздалегідь визначеного розміру. Процес штампування, як і раніше, не отримує вказівок від відділу контролю за виробництвом.

Зображення цього процесу за допомогою піктограми виглядає тепер таким чином:



На карті майбутнього стану зображуються супермаркет штампованих деталей, канбан вилучення та сигнальний канбан і потоки канбан (пунктирні лінії).

Катушки

Щоб спроектувати лін-потік цінності на рівні заводу, карта майбутнього стану також повинна містити зображення третього супермаркету на майданчик завантаження, у якому зберігаються катушки. Навіть якщо постачальник сталі для заводу Acme Stamping не готовий отримувати картки канбан і виробляти продукцію відповідно до них, Acme Stamping все одно може прикріплювати внутрішні картки вилучення канбан до кожної катушки і надсилати їх у свій відділ контролю за виробництвом щоразу, коли починає використовувати наступну катушку. Таким чином відділ контролю за виробництвом може замовляти катушки, виходячи з реальних обсягів споживання, замість того, щоб відштовхуватись від оптимальних прогнозів системи MRP щодо майбутнього споживання. (Проте система MRP може використовуватися для прогнозу запланованого завантаження постачальника катушок, але щоденні замовлення слід розмішувати на основі системи витягування.)

Після того, як відділ контролю за виробництвом зробив щоденне замовлення катушок, відповідну картку канбан можна розмістити у відповідну комірку канбан на майданчику отримання. Вони вказують на той день, коли катушки повинні бути прибути. Якщо картки канбан ще залишились у вчорашній приймальній комірці, значить у постачальника відбувся якийсь збій.

Зазвичай постачальник сталі відвантажує катушки щотижня. При об'єднанні кількох споживачів уздовж шляху проходження вантажівки (замкнений маршрут) можна щоденно отримувати необхідну кількість сталі, навіть якщо постачальник сталі нічого не робить для зменшення мінімального розміру партії катушок. Перехід на щоденну доставку усуває 80% запасів на заводі Acme Stamping, одночасно забезпечуючи рівномірний стійкий попит для постачальника сталі.

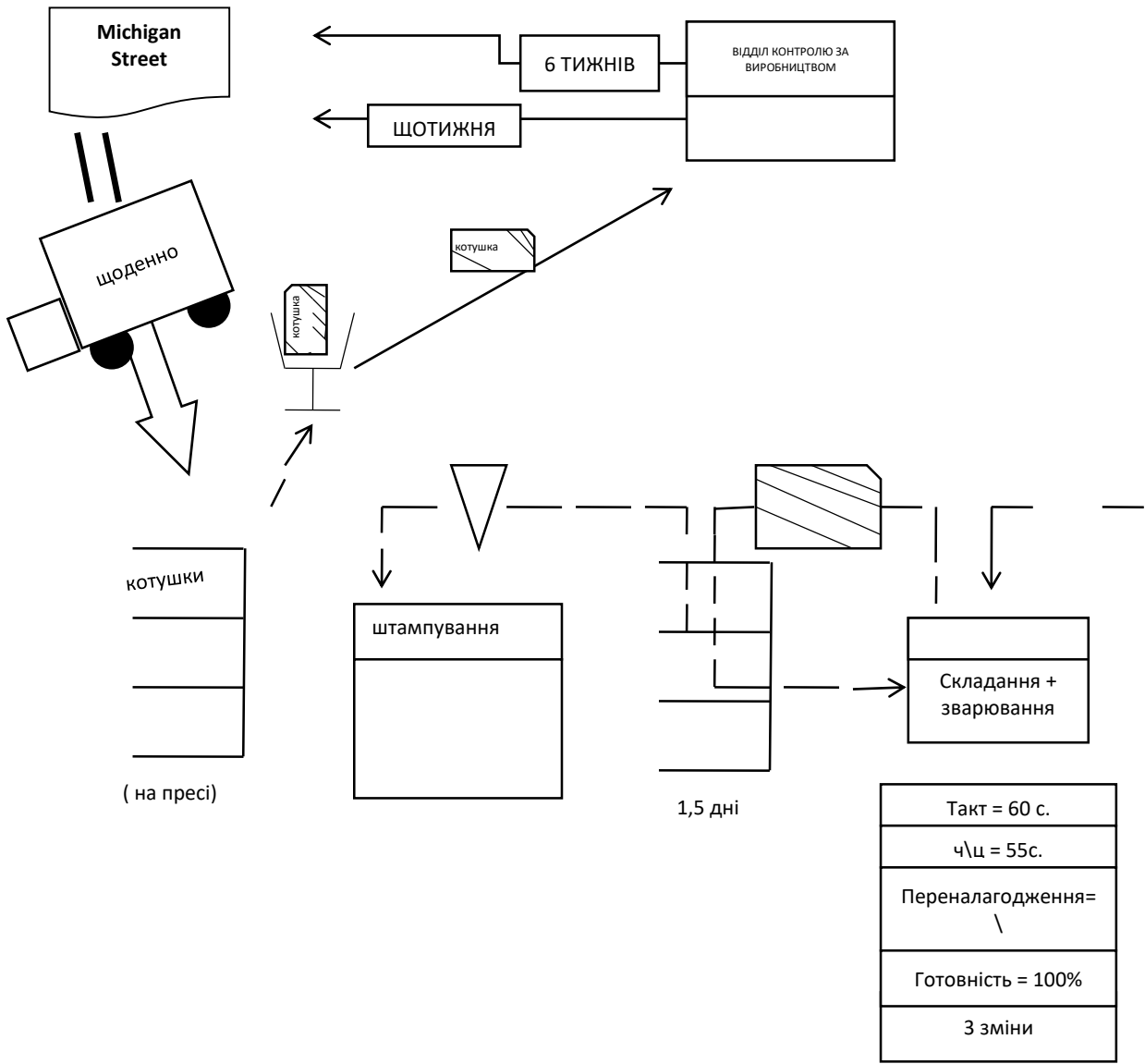
ЧОГО МИ УЖЕ ДОСЯГЛИ

Ми вже запропонували перейти до конфігурації верстатів у вигляді комірок (типовий прийом, який багато фірм впровадило за останні кілька років), ввести систему витягування, щоб управляти штампуванням і доставкою катушок, перейти на принцип «кожна деталь кожен день» у процесі штампування та встановити замкнений маршрут для доставки сировини від постачальника до Acme Stamping. У побудованій таблиці станів «до і після» (див. нижче) ми бачимо, як за допомогою вищевказаних дій можна уникнути значної частини втрат.

Це великі кроки вперед. Проте, якщо інша інформаційного потоку Acme Stamping ґрунтовно не зміниться, буде важко реалізувати лін-потік цінності. Тому нам слід повернутися до споживача і переглянути інформаційний потік, що стосується його запитів, адже він надсилається до Acme Stamping і використовується там.

**СКОРОЧЕННЯ ЧАСУ ВИКОНАННЯ ЗАМОВЛЕННЯ НА ЗАВОДУ
ACME STAMPING**

	Котушки	Штамповані деталі	Штампуння \ складання	Готовий продукт	Виробництво	Загальні запаси
ДО	5 днів	7.6 днів	6.5 днів	4.5 днів	23.6 днів	10
ПІСЛЯ	2 дні	1.5 дні	-	4.5 днів	8 днів	30



ПЕРША ЧЕРНЕТКА КАРТИ МАЙБУТНЬОГО СТАНУ ІЗ СУПЕРМАРКЕТАМИ

ЩОДЕННЕ ПЛАНУВАННЯ ТА ВИВАНТАЖЕННЯ на 90 днів, який

уточнюється раз на місяць та заморожується кожних 30 днів.

Також щоночі клієнт надсилає

щоденний реліз із вимогами до
відвантаження за допомогою ЕОД

(електронного обміну даними або,

простими словами, — телефонними лініями) на

комп'ютер Acme Stamping, який займається

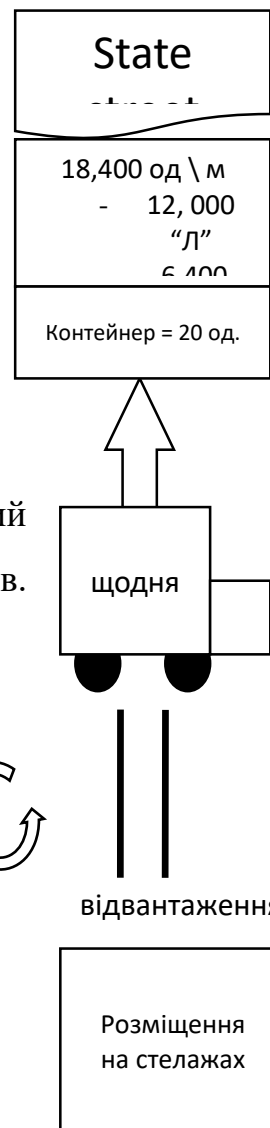
плануванням. Насамкінець трапляються

нерегулярні зміни у вимогах до відвантаження в

результаті непередбачених обставин. Вони

надсилаються телефоном від відділу прийому товарів клієнта до відділу відвантаження заводу Acme Stamping протягом дня, коли складальний завод виявляє, що потрібних деталей з якихось причин немає.

Що відбувається на заводі Acme Stamping при отриманні цієї інформації від споживача? У звичайному випадку тижневий розклад робіт складається в кінці тижня автоматизованою системою MRP, яка в понеділок вранці розсилає



Як ми можемо передавати інформацію таким чином, щоб кожен процес виробляв тільки те, що потрібно наступному процесу, і тоді, коли йому потрібно?

Тойота вже давно освоїла зовсім інший метод планування: припинити спроби передбачити майбутні запити споживачів. Замість цього варто скоротити час виконання замовлень всередині виробництва і встановити невеликі супермаркети запасів кожного продукту між процесами, які не можна об'єднати. Це дозволить процесам вище за потоком просто поповнювати супермаркет тими продуктами, які щойно нижче за потоком.

Тоді замість того, щоб посилати інформацію про запити клієнта і систему централізованого планування MRP (яка потім направляє інструкції кожному виробничому процесу), потрібно вирівнювати замовлення клієнтів і посилати їх або тільки безпосередньо процесу, що визначає темп, в якому потрібні продукти будуть виготовлені вчасно до дати відвантаження, або тільки у супермаркет готових виробів, з якого продукти вилучатися за потребою і розміщуватися на стелажах для відвантаження.

інструкції кожному відділу штампування, зварювання I та II й складання I та II стосовно того, що вони повинні виготовити протягом наступного тижня. Потім, коли додаткова інформація надходить щоночі та коли кожен відділ періодично звітує MRP про фактично виконану роботу за день (оскільки виробництво не йде точно згідно з графіком), щоденні графіки виробництва безперервно коригуються, щоб синхронізувати те, що випускає Acme Stamping, із запитами клієнтів.

Це здається складним тому, що управління виробничими процесами за допомогою системи MRP працює недостатньо ефективно. Наразі, щоб уникнути нестач на різних стадіях виробництва, все ще потрібне часте втручання людей в систему. Несподіваний дзвінок від споживача в разі вимушеної необхідності про зміну параметрів замовлення також потребує втручання фахівця і коригування всього графіка виробництва, проведення повторних розрахунків і повторної передачі інструкцій у виробничі відділи.

ПИТАННЯ № 5: У якій єдиній точці виробничого ланцюжка (процесу, що визначає темп) заводу Acme Stamping потрібно здійснювати планування виробництва?

Оскільки всі кроки процесу вниз за потоком від процесу, що визначає темп, слід робити в єдиному потоці, очевидно, що в прикладі заводу Acme Stamping точка складання графіка буде у комірці зварювання/складання.

Якщо замість цього зварювально-складальна комірка вирівнює асортимент кронштейнів, які вона виготовляє протягом зміни, тоді штампувальний прес (зі скороченим часом переналагодження) матиме достатньо часу, щоб реагувати на витягувальні запити цієї комірки на виробництво лівосторонніх або правосторонніх деталей. У нього буде час на поповнення вилучених деталей без потреби створювати великі запаси в супермаркеті процесу штампування.

Після вирівнювання, яке вимагає частішого переналагодження, асортимент продукції (контейнери із виробами) цієї комірки матиме наступний вигляд:

1-ша зміна

2-га зміна

ПЛЛ

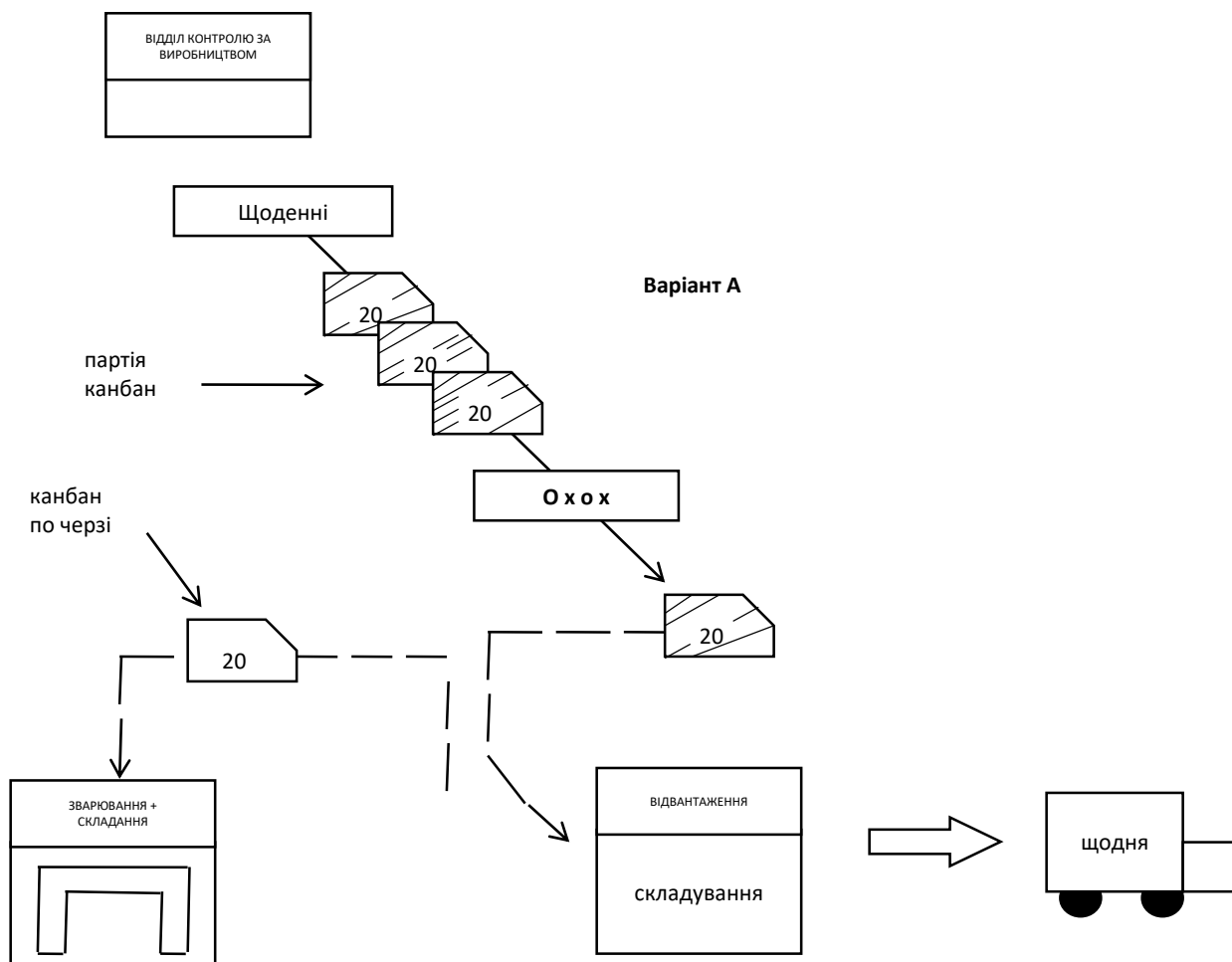
Примітка:

Щоб дозволити такі часті переналагодження у комірці, оператору, ймовірно, необхідно буде тримати усі кріплення та асортимент деталей наготові. Проте, коли всі деталі лежать поруч, вам можуть знадобитися особливі пристосування для запобігання від помилок, щоб не переплутати ці деталі між собою.

Тепер перевага потоку цінності повинна стати для вас очевидною. Приклавши небагато зусиль до вирівнювання асортименту продукції у процесі, що визначає темп, що може здатися недоречним, ви побачите-весь потік цінності демонструє скорочення часу виконання замовлення, покращення якості та скорочення витрат. Уявіть, що ці переваги тільки збільшуються, якщо розглядати триваліший і складніший потік цінності, ніж у нашому прикладі із заводом Асте Stamping.

Як переконатися, що картки канбан, які служать виробничими інструкціями, що повертаються до комірки зварювання/складання, надходять у тому порядку, який вирівнює асортимент продукції в межах однієї зміни?

На заводі Acme Stamping Існують два місця, де партії карток канбан можуть бути перехоплені і може відбутись таке вирівнювання. (Ми припускаємо, що Acme Stamping прийняв рішення використовувати блок вирівнювання



завантаження, аби підтримувати асортимент продукції, поступове вилучення та справжнє витягування.)

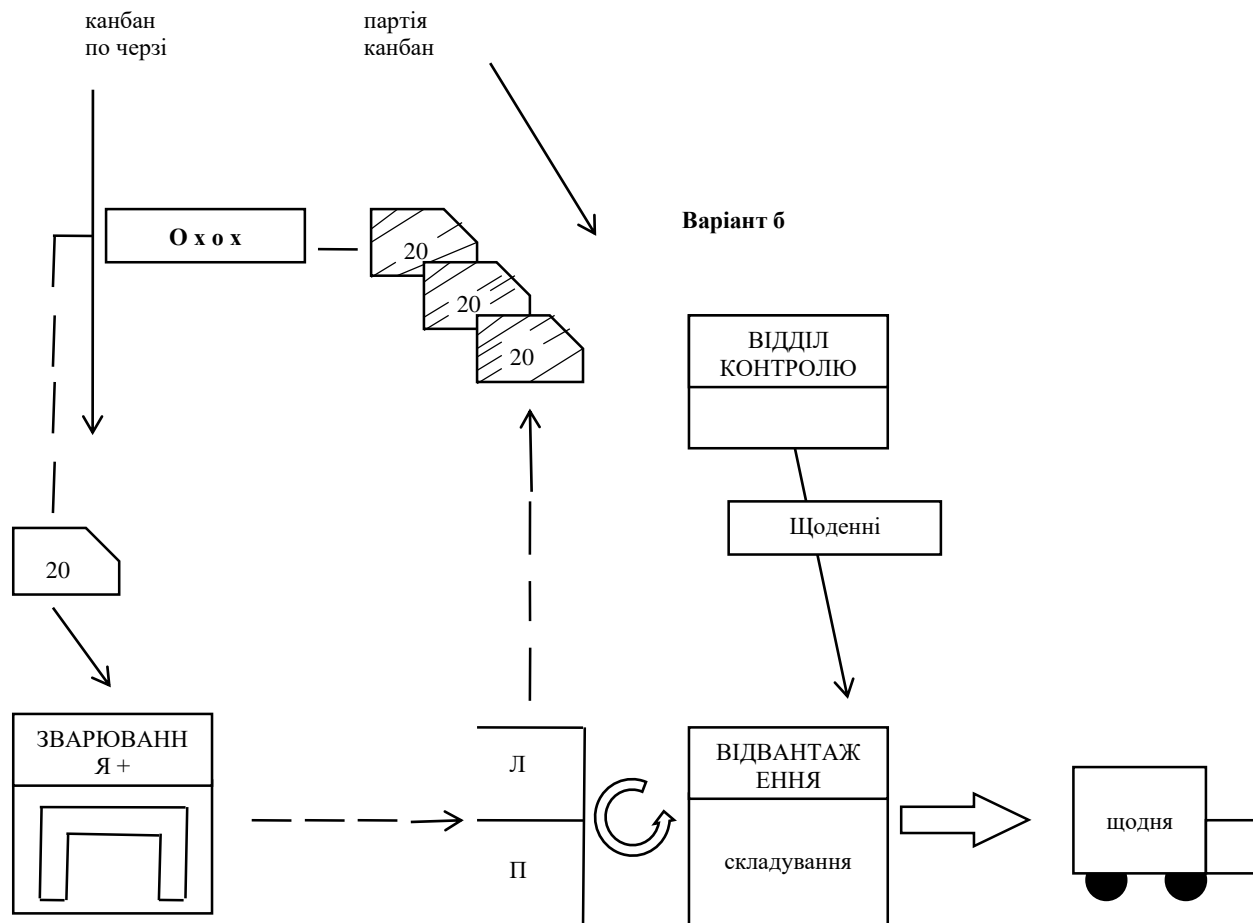
ВАРІАНТ А.

Відділ контролю за виробництвом може розміщувати (переміщувати) картки вилучення канбан відповідно до замовлень клієнта в блоці вирівнювання завантаження поруч з місцем відвантаження в змішаній послідовності: лівосторонні та правосторонні деталі. Потім працівник витягує ці картки із блоку вирівнювання завантаження по черзі, разом із зростанням пітчу (у цьому випадку - 20 хвилин), та переміщує контейнери з кронштейнами із супермаркету готових виробів у зону зберігання товарів один за іншим у порядку, який відповідає канбан вилучення.

У міру того, як із супермаркету витягується кожен контейнер, канбан виробництва з цих контейнерів переносяться назад до комірки, згідно зі збільшенням часу та відповідно до лівосторонніх/правосторонніх схем, які точно відображають асортимент та збільшення пітчу, вказаних відділом контролю за

виробництвом. (Цей варіант вирівнювання показаний на закінченій карті майбутнього стану заводу Acme Stamping.)

ВАРІАНТ Б. Відділ контролю за виробництвом може надсилати щоденні замовлення клієнту працівнику, який відразу витягує відповідні контейнери з відділу продажів і встановлює їх на стелажі для відвантаження. Під час витягування контейнерів утворюється партія канбан виробництва, яка розміщується в блоці вирівнювання завантаження поруч з коміркою в змішаній послідовності лівосторонніх/ правосторонніх деталей. Потім працівник відділу



зварювання/складання витягує з блоку вирівнювання канбан виробництва по одному в межах пітчу та в результаті утворює змішаний хід виробництва лівосторонніх/правосторонніх кронштейнів.

Недолік варіанту Б, порівняно з варіантом А, полягає в тому, що у варіанті Б ціла партія готових виробів відразу переміщується на відвантаження. Лін-виробництво прагне, наскільки можливо, уникати або мінімізувати утворення партій продукції постійно наближаючись до безперервного потоку.

До того ж, якщо колись Acme Stamping зможе зменшити свій супермаркет готових виробів, щоб він містив менше, ніж одnodенний запас, то одночасне витягування одnodенного запасу буде неможливим. Проте для варіанту А необхідно, щоб хтось постійно повертав кожен лоток (в межах зростання пітчу)

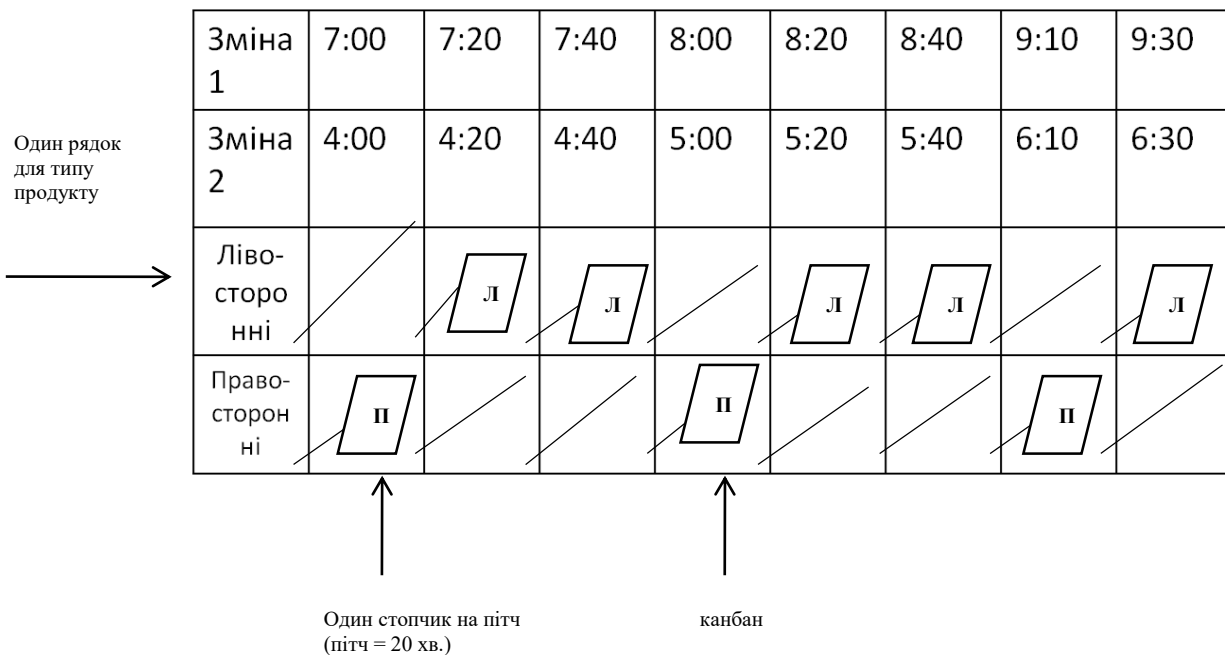
не тільки від комірки зварювання\складання до супермаркету готових виробів, але також від супермаркету готових виробів до місця відвантаження.

ПИТАННЯ №7: Якими порціями процес, що визначає темп, заводу Acme Stamping повинен випускати та вилучати готову продукцію?

Як завод Acme Stamping надаватиме інформацію про час такту комірки зварювання/складання та як часто він буде контролювати її роботу? Одночасна передача всіх 46 карток канбан (робота двох змін) в цю комірку не дасть інформації про час такту. Слід уникати такого формування обсягів партій замовлень. Для заводу Acme Stamping природний обсяг роботи зі зварювання/складання становить 60 секунд часу такту x 20 виробів у контейнері 20 хвилин. Це і є пітч виробництва кронштейнів рульового управління, який відповідає одній картці канбан для одного контейнера з двадцятьма кронштейнами.

Чи означає це, що кожні 20 хвилин хтось приходить в комірку зварювання/складання та перепитує: «Як йде робота?». Не зовсім. Робота відповідно до пітчу означає, що завод Acme Stamping буде на практиці здійснювати покрокову реалізацію замовлення на виконання роботи, один канбан за один раз, і покрокове вилучення готових виробів у своїй комірки зварювання/складання. Кожен стовпчик у блоці вирівнювання навантаження для кронштейнів рульового управління відповідає 20-тихвилинному пітчу. Два рядки призначені для канбан лівосторонніх і правосторонніх кронштейнів.

БЛОК ВИРІВНЮВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ ДЛЯ КРОНШТЕЙНІВ РУЛЬОВОГО УПРАВЛІННЯ ЗАВОДУ ASME STAMPING



Кожні 20 хвилин працівник приносить наступний канбан (наступну порцію роботи) у комірку зварювання/складання та переміщує щойно заповнений контейнер кронштейнами у відділ готових товарів. Якщо контейнер не встигли заповнити протягом 20-тихвилинного пітчу, тоді для Asme Stamping це буде означати, що виникла виробнича проблема (наприклад, проблема із обладнанням ділянки складання), яка вимагає уваги.

ПИТАННЯ №8: Які покращення процесів знадобляться заводу Asme Stamping, щоб потік цінності зміг почати рух відповідно до вимог карти майбутнього стану?

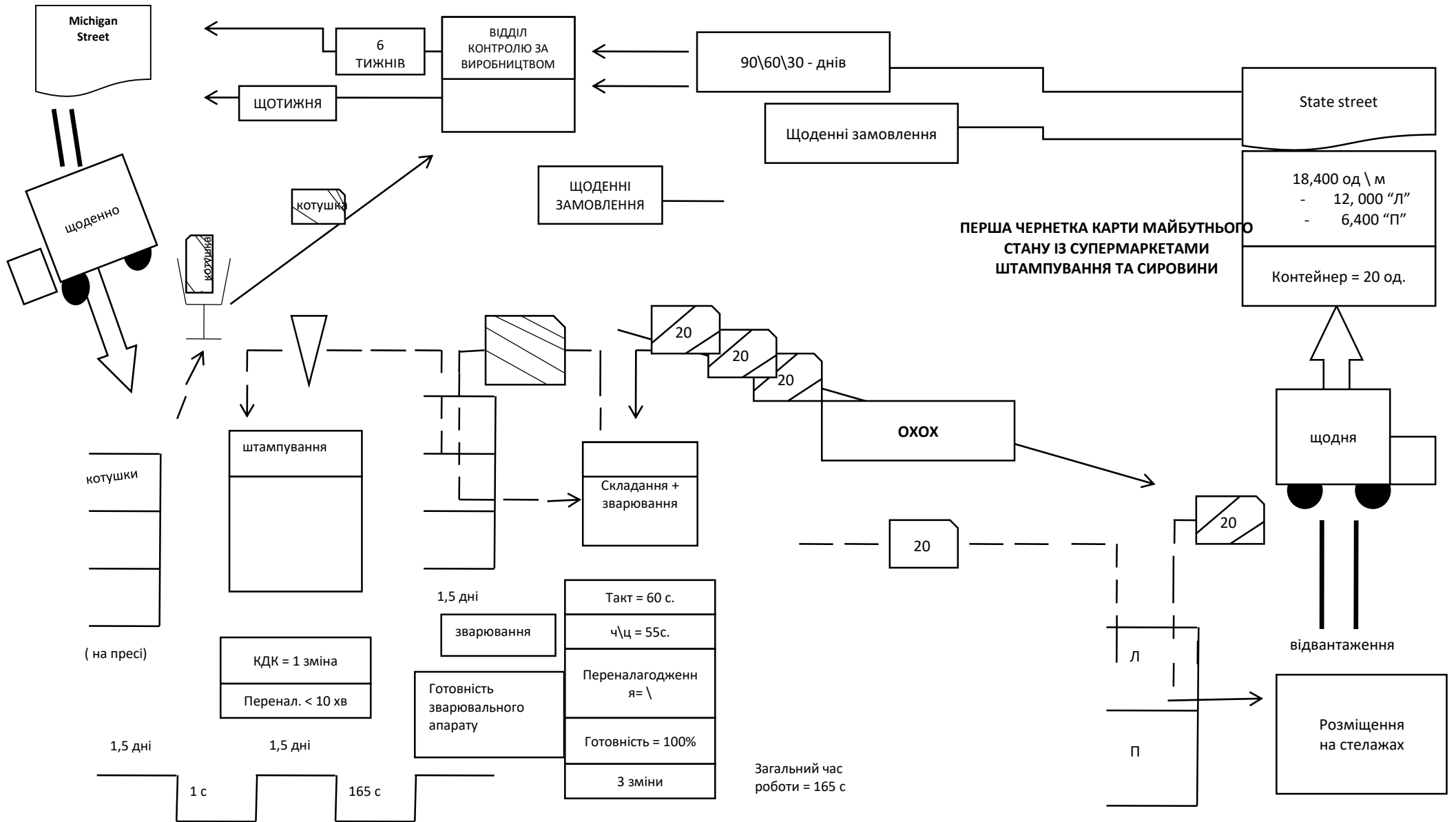
Для досягнення матеріальних та інформаційних потоків, які ми передбачаємо для заводу Asme Stamping, необхідні наступні покращення процесу:

- скорочення часу переналагодження обладнання та обсягів партій на ділянці штампування, щоб забезпечити швидшу реакцію на запити процесу нижче за потоком. Потрібно досягнути виконання «кожної деталі кожен день» і потім перейти на «кожну деталь кожен день»;

- скорочення тривалості (10 хвилин) переналагодження між операціями зварювання лівосторонніх і правосторонніх кронштейнів, щоб забезпечити безперервний потік змішаної продукції від зварювання до складання;
- збільшення готовності другого зварювального верстата, оскільки він тепер буде пов'язаний із іншими процесами в безперервному потоці;
- зменшення втрат у комірці зварювання/складання, щоб скоротити загальний час виконання роботи до 165 секунд або менше (що дозволяє задіяти трьох операторів на поточному рівні попиту).

Ми відображаємо ці пункти на нашій карті майбутнього стану за допомогою піктограми «Вибуху» кайдзен. Щоб знизити втрати, нам необхідно також з'ясувати, як використовувати існуючу технологію штампування, призначену для виконання штампувальних робіт набагато більшого обсягу, ніж треба споживачеві цього продукту. Секрет полягає в тому, щоб мати прес-машину, яка також штампує деталі для інших продуктивних родин на заводі, виготовляє менші партії тих двох типів деталей, які потрібні нашому потоку цінності, та випускає їх частіше. Для цього буде потрібне додаткове скорочення часу переналагодження.

Насправді, методи скорочення часу переналагодження штампувального пресу дооре відомі, і швидко зменшити час до 10 хвилин можна. При цьому ми можемо уявити, що прес виробляє лише близько 300 лівосторонніх та 160 правосторонніх деталей (продукція, яка повинна бути виготовлена за зміну), а потім виготовляє деталі для іншого потоку цінності і повертається до роботи над лівосторонніми і правосторонніми деталями під час наступної зміни. Параметр КДК тепер буде реально означати «кожну деталь кожну зміну»! Таким чином, запаси між процесом штампування і коміркою зварювання/складання скоротяться приблизно на 85%. Тепер ми можемо побудувати повну карту майбутнього стану потоку цінності Acme Stamping з інформаційними і матеріальними потоками і уточненими потребами кайдзен.



Вся краса питання № 8 полягає в тому, що ваші дії з удосконалення процесів стають елементами цілісного проекту потоку цінності, а не просто окремими заходами щодо покращення. Команди можуть тепер почати вдосконалювати процеси з Чітким розумінням того, навіщо їм це потрібно.

Проте не забудьте почати ці проекти вдосконалення зі створення системи витягування. Таким чином, замість того, щоб змушувати команду зменшити час налаштування штампувального пресу, почніть з оголошення, що за 30 ДНІВ вам необхідно скоротити обсяги партій до 300 і 160 одиниць. Це створює відчуття терміновості роботи з удосконалення процесу. Так само не просто відправте команду скоротити час переналагодження зварювальних верстатів, чекаючи, поки вони це виконають. Почніть з оголошення, що за 14 днів кроки зі зварювання та складання стануть частинами безперервного потоку.

ПІДБИВАННЯ ПІДСУМКІВ

Коли ми порівнюємо підсумкові статистичні дані поточного і майбутнього станів заводу Acme Stamping, результати досить вражають. Зокрема, завдяки вирівнюванню роботи комірки зварювання/складання та забезпеченню можливості штам. пувати кожну деталь кожну зміну Acme Stamping може і далі скорочувати кількість котушок та штампованих деталей, які зберігаються у супермаркетах. Звичайно, це створює додатковий тиск на забезпечення надійності обладнання під час виробництва згідно з тактом.

Після скорочення часу виконання замовлення в цеху, налаштування процесу, що визначає темп, так, що він працює відповідно до часу такту, та швидкого реагування на проблеми Acme Stamping може сміливо скоротити кількість готових виробів, які зберігаються в супермаркеті, до двох днів. (Якщо споживач Acme Stamping сам проведе вирівнювання графіка, ці запаси можна скоротити ще більше.)

Порівняно з проміжними покращеннями, показаними в таблиці, вирівнювання виробництва на заводі Acme Stamping ще більше скоротило час виконання замовлення - до 3,5 днів, і приблизно вдвічі збільшило оборотність запасів.

ОПТИМІЗАЦІЯ ЧАСУ ВИКОНАННЯ ЗАМОВЛЕННЯ НА ЗАВОДІ ACME STAMPING

	катушки	Штамповані деталі	Штампуння складання \	Готовий продукт	Виробництво	Загальні запаси
ДО	5 днів	7.6 днів	6.5 днів	4.5 днів	23.6 днів	10
Безперервний потік та витягування	2 дні	1.5 дні	-	4.5 днів	8 днів	30
Із вирівнюванням	1,5 дні	1 день	-	2 дні	5 днів	48

ТЕПЕР СПРОБУЙТЕ ВИ

Перш ніж перейти до розробки карти майбутнього стану вашого потоку цінності, -яку, ми впевнені, ви виконаєте дуже швидко, обхідно попрактикуватися. Ми пропонуємо взяти ще один чистий аркуш паперу і намалювати карту майбутнього стану потоку цінності для компанії TWI Industries, інформація про яку наведена на стор. 47 і яка була ! використана для побудови карти поточного стану потоку цінності. Після цього можете порівняти вашу карту майбутнього стану компанії TWI з варіантом, який ми подали для цієї компанії в додатку В.

Майте на увазі, що на мові побудови карт потоку цінності «правильні дії» — це дії, які дозволяють швидко позбутися кореневих причин втрат. Тому, будь ласка, використовуйте наші карти і методи картування як стимул до перегляду ваших основних ідей таким чином, щоб вони відповідали вашим конкретним потребам.

ЧАСТИНА 5: ДОСЯГНЕННЯ МАЙБУТНЬОГО СТАНУ

- **Поділ процесу впровадження на етапи**
- **План потоку цінності**
- **Покращення потоку цінності – це робота менеджменту**

ЧАСТИНА 5: ДОСЯГНЕННЯ МАЙБУТНЬОГО СТАНУ

Картування потоку цінності – всього лише інструмент. Доки ви не досягнете запланованого майбутнього стану та не зможете швидко реалізувати хоча б його частину, ваші карти потоку цінності нічого не варті. В останньому розділ *Вміння бачити* ми обговорюємо розроблення та використання річного плану потоку цінності, а в кінці розділу містяться певні вказівки для менеджменту стосовно розроблення лін-потоків цінності.

План досягнення майбутнього стану потоку цінності може бути невеликим і містити наступні елементи:

1. Карту майбутнього стану;
2. Деталізовані карти певного процесу або семи, якщо це потрібно;
3. Щорічний план потоку цінності

ПОДІЛ ПРОЦЕСУ ВПРОВАДЖЕННЯ НА ЕТАПИ

Карта потоку цінності показує весь потік на вашому об'єкті, а не просто відображає окремі виробничі ділянки, і тому в більшості випадків буде неможливо впровадити всі аспекти майбутнього стану відразу. Занадто багато треба зробити! Отож, поділ процесу впровадження на етапи - це обов'язок менеджера потоку цінності.

Вірогідно, найважливіший момент у впровадженні плану вашого майбутнього стану полягає у тому, щоб сприймати його не як низку прийомів, а як процес побудови ланцюжка пов'язаних потоків для продуктової родини. Щоб полегшити процес, думайте про «петлі потоку цінності».

Розділіть вашу карту майбутнього стану потоку цінності сегменти або петлі, як описано нижче показано праворуч:

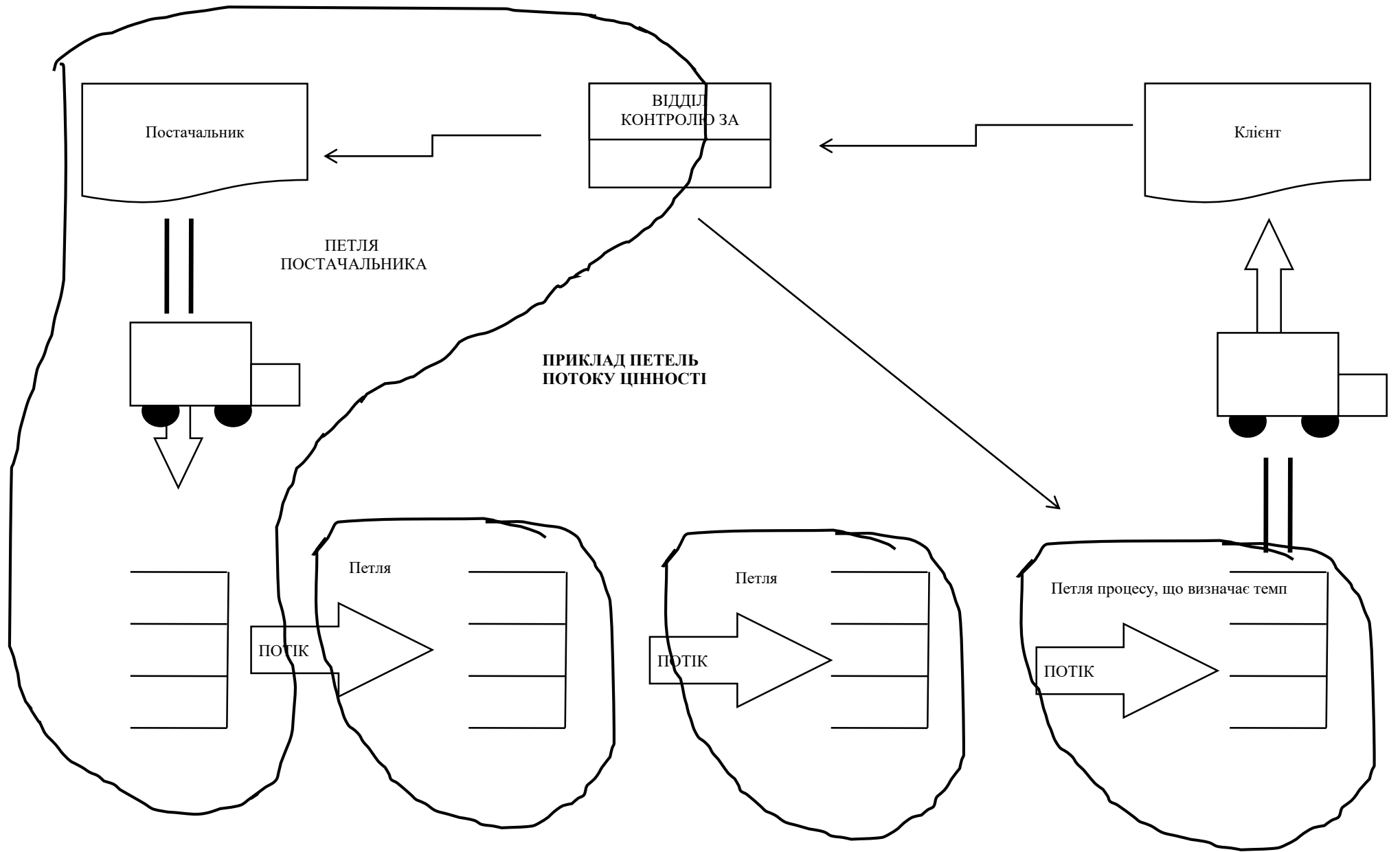
Петля процесу, що визначає темп: охоплює потік матеріалів й інформації між споживачем і процесом, що визначає темп. Ця петля знаходиться найнижче за потоком на вашому об'єкті, і те, як ви керуватимете цією петлею, впливатиме на всі процеси вище за потоком створення цінності.

Додаткові петлі: вище за потоком від петлі процесу, що визначає темп, розташовані петлі матеріального та інформаційного потоків між системами витягування. Тобто кожен супермаркет системи витягування у вашому потоці цінності зазвичай співпадає із кінцем певної петлі.

Ви можете обвести ці петлі на вашій карті майбутнього стану, щоб увиразнити сегменти, які утворюють ваш потік цінності. Ці петлі можуть успішно використовуватися для поділу роботи із впровадження вашого майбутнього стану на керовані етапи.

На карті майбутнього стану Acme Stamping представлені три петлі: процесу, що визначає темп, штампування і постачальника, як показано на сторінці 103. Тримавши ці три петлі у голові, менеджер потоку створення кронштейнів на заводі Acme Stamping може розділити процес впровадження

майбутнього стану на етапи, відповідно до кожної з них, як показано на сторінці 102.



ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ МАЙБУТНЬОГО СТАНУ НА ЗАВОДІ АСМЕ STAMPING

ПЕТЛЯ 1: Петля процесу, що визначає темп

Завдання:

- розробити безперервний потік від зварювання до складання (комірка);
- за допомогою кайдзен скоротити загальний час циклу до 165 секунд або менше;
- усунути час переналагодження зварювальної техніки;
- збільшити готовність на зварювальній ділянці № 2 до 100%;
- розробити систему витягування з супермаркетом готових виробів (усунути графіки);
- визначити шляхи руху працівника, що буде постачати матеріали між супермаркетами і коміркою.

Цілі:

- зберігати лише дводенні запаси готових виробів у супермаркеті;
- ліквідувати запаси між обладнанням;
- виконувати роботи в комірці за допомогою трьох людей (із поточним попитом).

ПЕТЛЯ 2: Петля штампування

Завдання:

- створити систему витягування із супермаркетом штампованих деталей (усунути графіки штампування);

- скоротити розміри партій штампованих деталей до 300 (Л) і 160 (П);
- скоротити час переналагодження штампувального обладнання менш ніж до 10 хвилин.

Цілі:

- зберігати лише одноденні запаси штампованих кронштейнів у супермаркеті;
- партії розмірами 300 і 160 одиниць між переналагодженнями.

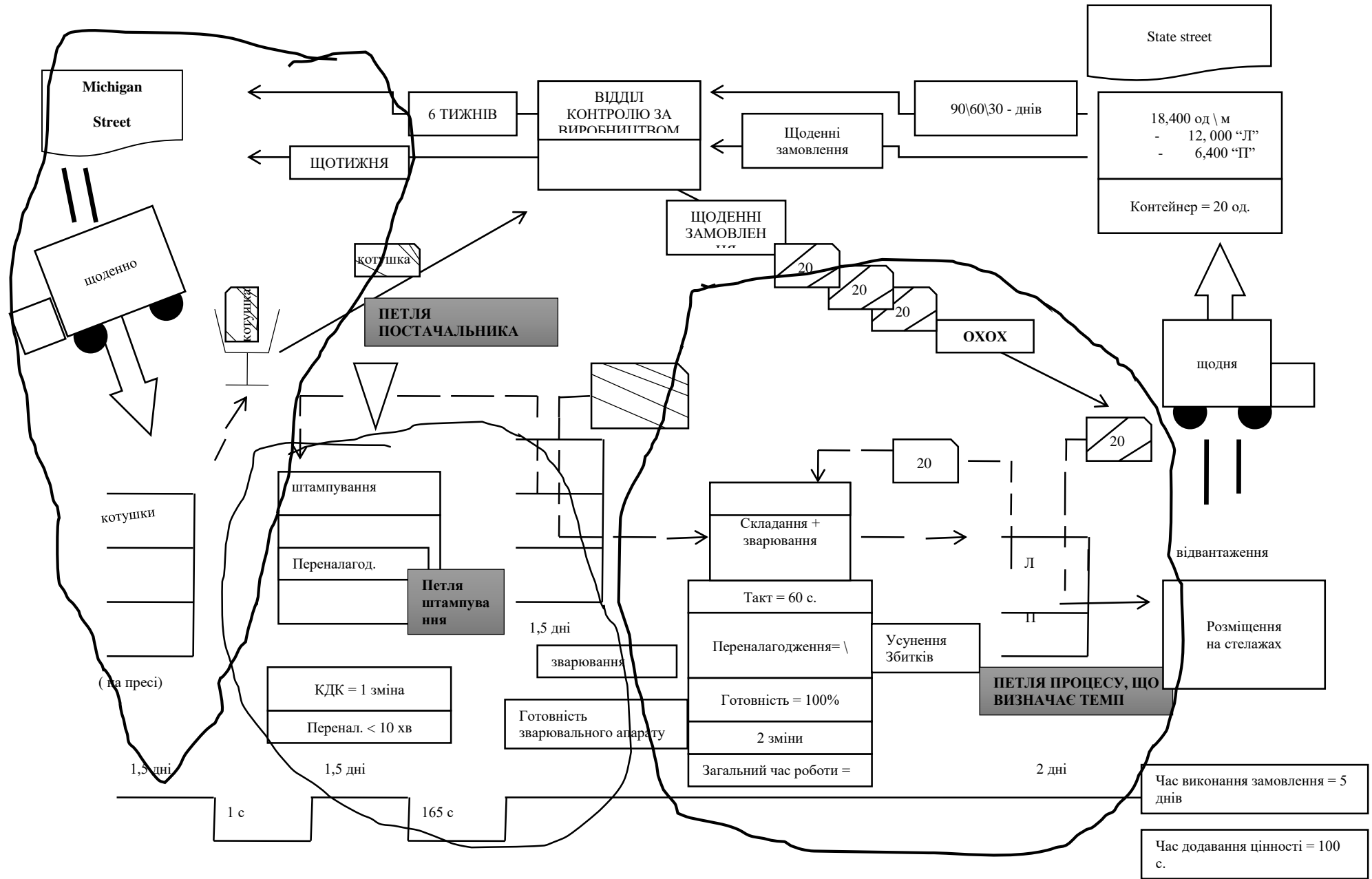
ПЕТЛЯ 3: Петля постачальника катушок

Завдання:

- розробити систему витягування із супермаркетом сталевих катушок;
- впровадити щоденну доставку катушок.

Цілі:

- зберігати лише 1,5-денні запаси в супермаркеті.



ПЛАН ПОТОКУ ЦІННОСТІ

Ваша карта майбутнього стану показує, чого ви прагнете досягти. Тепер вам треба взяти ще один аркуш паперу і скласти щорічний план потоку цінності. У цьому плані слід чітко сформулювати:

- що ви точно плануєте робити і коли, крок за кроком;
- вимірювані цілі;
- контрольні точки із зазначенням реальних кінцевих термінів та імен контролюючих співробітників.

Перше питання, яке зазвичай виникає при плануванні процесу впровадження, — у якому порядку слід впроваджувати майбутній стан або з чого починати. Ми пропонуємо вам відповісти на ці питання, розглянувши петлі у вашому майбутньому стані потоку цінності.

Щоб визначити відправну точку, ви повинні шукати петлі, у яких:

- ваші співробітники добре розуміють, як працює процес;
- висока ймовірність успіху (щоб створити імпульс);
- можлива значна віддача від вкладених коштів (проте будьте

обережні, оскільки іноді це призводить до того, що в цих петлях потрібно вирішувати безліч основних проблем, які можуть суперечити попереднім критеріям).

Якщо ви виділили основні петлі на карті майбутнього стану, можете пронумерувати їх відповідно до плану впровадження (використовуйте олівець, бо плани змінюються!). Одна з ефективних стратегій полягає в тому, щоб почати впровадження майбутнього стану у вашій петлі процесу, що визначає темп, яка знаходиться нижче за потоком, і поступово підніматися вгору. Оскільки петля процесу, що визначає темп, знаходиться найближче до кінцевого користувача, він виконує функції внутрішнього користувача і керує попитом у петлях вище за потоком. Коли потік в процесі, що визначає темп, стане ощадливим і послідовним, впливуть проблеми в процесах вище за потоком, які потребуватимуть вирішення.

Проте стратегія руху вгору за потоком не виключає одночасного здійснення цілей вашого майбутнього стану більш ніж в одній петлі потоку цінності. Наприклад, ми часто брались за скорочення розмірів партій і систему витягування в процесах виробництва, що знаходяться вище за потоком, в той час як до шліфувати безперервний потік і вводили вирівнювання у петлі процесу, що визначає темп, який знаходиться нижче за потоком. Послідовність всередині петлі потоку цінності, якій загалом слідуватимуть покращення у вашому потоці цінності, є дзеркальним відображенням відповідей на ключові питання для проекту майбутнього стану, наведені на сторінці 72.

Якщо конкретно, то покращення у петлі часто виконуються за таким зразком:

1. Створення безперервного потоку, який рухається відповідно до часу такту.
2. Створення системи витягування для контролю за виробництвом.
3. Впровадження вирівнювання
4. Використання кайдзен для постійного усунення втрат, скорочення розмірів партій, зменшення супермаркетів і розширення обсягу безперервного потоку.

Природно, що ви побачите, як час від часу ця послідовність буде змінюватися, і відмінності між етапами можуть стиратися настільки, що фактично вони будуть виконуватися одночасно. Тим не менш, корисно пам'ятати цю загальну послідовну модель у процесі вашого руху вперед, розуміючи, що ці цілі впровадження майбутнього стану пов'язані одна з одною.

Для чого ми навели послідовність впровадження майбутнього стану? По-перше, безперервний потік надає вам найбільші можливості для отримання віддачі від вкладених коштів через усунення втрат і скорочення часу виконання замовлення. По-друге, це найпростіша ділянка для початку роботи. (Не створюйте систему витягування, якщо можна створити безперервний потік.)

Безперервний потік із мінімізованими втратами означає усунення надвиробництва, а також, що ви можете (і повинні) стандартизувати елементи

роботи таким чином, щоб виробництво було послідовним і передбачуваним відповідно до вашого часу такту. Потім вам знадобиться система витягування, яка буде давати завдання потоку (а для процесу, що визначає темп, ця система буде ініціювати від споживача ланцюжок всіх процесів). Насамкінець, вам знадобиться вирівнювання, щоб досягнути лін-потоку будь-коли при виробництві багатьох продуктів, адже відсутність вирівнювання означає, що ви все ще випускаєте різні продукти партіями. Навіть якщо ви випускаєте лише один вид продукту, вам все одно потрібно вирівнювати обсяг виробництва.

Залишається останнє ключове питання: як потрібно вдосконалити процеси, щоб потік цінності почав рухатися відповідно до вимог карти майбутнього стану? Для успішної розробки безперервного потоку системи витягування і вирівнювання будуть необхідні підготовчі роботи різного рівня. Наприклад, перш ніж ви зможете досягнути високого рівня вирівнювання, вам потрібно забезпечити швидке переналадження обладнання. Якщо ви очікуєте ефективної роботи ваших складальних комірок відповідно до часу такту, потрібно забезпечити високий рівень технічних характеристик та надійності обладнання з першого запуску. Можливо, доведеться змінити процес запуску замовлень в роботу.

Тут криється причина іншої потенційно безвихідної ситуації: що має відбутися спочатку-покращення підготовчих процесів чи впровадження покращень безперервного потоку, системи витягування та вирівнювання? Звісно ж, певним чином обидва ці процеси необхідно впроваджувати паралельно. Проте ми встановили, що коли є сумніви, слід почати з покращення потоку, і дати можливість цим покращенням запуснути процес впровадження покращень у супутніх процесах. Інакше ви можете вічно працювати, просто чекаючи досягнення високого рівня можливостей процесу. Пастка, якої потрібно уникати, — не застрягайте на рівні покращення процесу!

Як тільки ви зрозумієте основний порядок, в якому будете впроваджувати елементи вашого майбутнього стану, менеджеру потоку цінності доведеться оформити це розуміння у вигляді щорічного плану потоку цінності. Нижче

наведено формат такого плану на прикладі заводу Acme Stamping. Якщо ви вже мали справу з впровадженням нових стратегій, він видасться вам знайомим або навіть схожим на один із варіантів діаграми Ганта. !

Дата:		2 січня 2003		ЩОРІЧНИЙ			
Менеджер виробництва:		Барб Сміт					
Менеджер потоку цінності:		Пол Доу					
Бізнес-цілі для продуктової родини	Ціля потоку цінності	Цілі Потоку цінності	Цілі (вимірювані)	2003			
Покращити рентабельність виробництва кронштейнів рульового управління	Процес, що визначає темп 1	<ul style="list-style-type: none"> *безперервне потік від комірки зварювання\складання *кайдзен до 165 с. *усунення переналагодь зварювального апарата *готовність зварювального апарата №2 * витягування готових товарів *маршрути працівників 	Нульові запаси незакінченої продукції Час циклу <= 165 с. Переналагодь.< 30с. 100 % Дводенні запаси готових товарів + графік витягування	1	2	3	4
	Штампування 2	<ul style="list-style-type: none"> *Систем витягування процесу штампування * переналагодження штампувального процесу 	Одноденні запаси + графік витягування Розмір партії 300\165 од. Переналагодження < 10хв				
	Постачальник 3	<ul style="list-style-type: none"> *Система витягування для котушок із щоденною доставкою 	Щоденна доставка + <= 1,5 денного запасу котушок на пресі				

Як ви могли здогадатися, ключ до успішного використання вашого щорічного плану вдосконалення потоку цінності полягає в інтеграції його у вашу звичайну діяльність, особливо в процес складання бюджету.

Не затверджуйте жодних витрат без плану потоку цінності! Це буде простіше для обох сторін - ініціатора витрат і того, хто дає дозвіл, - як тільки всі звикнуть працювати з цим інструментом (тут картування потоку цінності виконує комунікативну роль). Ви можете також використовувати щорічний план потоку цінності для квартальної або місячної оцінки виробничої діяльності як основний метод аналізу роботи: «Принесіть мені вашу карту майбутнього стану потоку цінності разом з об'єктивною оцінкою прогресу щомісячних покращень».

Далі ми наводимо приклад форми аналізу потоку цінності. Перед проведенням аналізу менеджер потоку цінності повинен реально оцінити ступінь впровадження кожної цілі майбутнього стану: мета досягнута (**O**), мета майже досягнута (**D**), мета не досягнута (**X**). Ефективність аналізу залежить від так званого «керування винятками». Це означає, що при проведенні аналізу не варто концентруватися на тому, що вже було досягнуто. Натомість зверніть особливу увагу на невиконані пункти **X** і, якщо залащиться достатньо часу, зупиніться на пунктах **D**. Стосовно кожного пункту, який не вкладається у графік, керівник повинен спитати менеджера потоку цінності про те, що необхідно зробити, щоб вони були виконані вчасно. У такому випадку керівник зможе забезпечити необхідну підтримку.

Ідея аналізу потоку цінності нагадує так званий «метод спроб помилок на основі плану», що передбачає змішування двох зазвичай протилежних процесів мислення — «планування» та «методу спроб і помилок». «Метод спроб і помилок» вказує на прийняття факту, що не все відбуватиметься за планом і що ми насправді можемо багато чого навчитися, зазнаючи невдачі. Проте «процес на основі плану» вказує, що звичний підхід методу спробі помилок «давайте спробуємо ще раз» неприйнятний.

Потрібні певні зусилля, щоб домогтися виконання плану, навіть коли ми розуміємо, що план потоку цінності буде змінюватися розвиватися щорічно.

Відхилення від плану ретельно обговорюються і приймаються тільки після того, як досвід показує, що план далеко не оптимальний. Це забезпечує дисципліну, потрібну для досягнення покращення. За бажанням, ви можете включити квартальний аналіз потоку цінності у ваш процес оцінки персоналу.

Плюси цього рішення полягають у наступному:

1) це хороший спосіб оцінити продуктивність;




2) ніщо не стимулює процес краще, ніж оцінювання та пов'язані з ним бонуси. Негативний аспект-для того, щоб працював безперервний аналіз поточного/майбутнього стану, необхідні об'єктивні та агресивні цілі та оцінювання. Якщо пов'язати план майбутнього стану із оцінюванням працівників, він стане менш агресивними, а оцінювання прогресу щедрішим. Остання рекомендація: аналізуйте ваш потік цінності в цеху, йдучи уздовж потоку.

Дата:	
Менеджер виробництва:	
Менеджер потоку цінності:	

АНАЛІЗ ПОТОКУ ЦІННОСТІ

Цілі заводу	Цілі потоку цінності	Цілі та вимірювані цілі	Умови для покращення показників	Оцінювання	Невирішені проблеми	Примітки

Продуктова родина:

		
Мета досягнута	мета майже досягнута	мета не досягнута

ПОКРАЩЕННЯ ПОТОКУ ЦІННОСТІ - ЦЕ РОБОТА МЕНЕДЖМЕНТУ

Як уже згадувалося раніше в цьому воркбуці, відповідальність за вдосконалення потоку цінності насамперед несе менеджмент. Керівники повинні розуміти, що їхнє завдання полягає баченні всього потоку, розробленні картини покращеного майбутнього стану потоку та в управління процесом при його впровадженні. Ви не можете делегувати цю відповідальність. Ви можете попросити основні підрозділи спробувати усунути втрати, але тільки менеджмент має можливість бачити весь потік, коли він проходить через межі структурних і функціональних підрозділів.

Зважаючи на узагальнений нами досвід роботи з багатьма компаніями в різних галузях промисловості за останні п'ятнадцять років, ми можемо стверджувати, що діяти треба так:

- Постійно намагатися усунути надвиробництво. Якщо ви позбудетеся надвиробництва, то матимете чудовий потік.
- Бути впевненим, що принципи лін-виробництва можна адаптувати до ваших умов і застосувати в поєднанні з добровільним бажанням пробувати, справлятися з невдачами і вчитися.

Те, про що ви нечасто почувєте, - це процес спроб і помилок, через який пройшов Таїті Оно, намагаючись усунути надвиробництво у молодій компанії Toyota Motor Corporation.

Багато помилок просто зникають під час впровадження змін у вкорінені практики масового виробництва. Якщо ви робите це правильно, кожна зміна буде ближчою до мети і розширить ваше розуміння.

Таке повторення — нормальний аспект будь-яких спроб впровадити лін-виробництво, а успіх прийде до тих, у кого є рішучість особисто працювати із перешкодами.

Менеджменту слід виділити час, щоб по-справжньому вивчити ці речі, і вивчити так, щоб мати змогу навчати інших. Навчати слід переважно не в навчальних приміщеннях (навіть якщо такі існують), а спілкуючись з людьми під

час повсякденної роботи. На будь-якому рівні, від генерального директора до суперайзера в цеху, слова і дії менеджерів повинні сприяти створенню лінійного потоку цінності.

Нічого не вийде, якщо навчання зводиться до кількох хвилин спілкування на щотижневих зустрічах персоналу.

Навчання має бути невід'ємною частиною щоденної роботи. Використовуйте на практиці представлені тут концепції картування потоків цінності, щоб вони стали інстинктивним методом комунікації.

- Знайдіть спосіб зробити так, щоб співробітники слідували за вами, а не чекали, поки ви їх скеруєте. Почніть з орієнтації вашої організації на відносно невелике число конкретних цілей (наприклад, управління за допомогою карт потоків цінності). Ви можете розглядати цей процес як впровадження нових стратегій.

Зрештою, вам потрібно буде розвинути процес керування стратегіями, а цей процес стає динамічнішим, коли нижні рівні організації беруть участь і в формуванні стратегії, і в її виконанні. Коли ваша лін-організація буде дорослішати, ви побачите, що стратегії починають вибудовуватися у результаті взаємодії між рівнями організації, а не просто надходять із верхнього рівня і впроваджуватися на нижніх.

- Підтримуйте реальну роботу, а не «самостійні робочі команди». «Підтримка реальної роботи» означає, що:

- 1) всі «непрямі» дії вважаються «підтримкою» основних процесів;
- 2) роботу допоміжних процесів (виробничий контроль, нагляд, роботу лідерів команд, роботу з матеріалами, технічне обслуговування, вирішення проблем) треба пов'язати з часом такту і пітчу безпосередньо операцій, які додають цінність.

Якщо ми просимо операторів працювати відповідно до часу такту, то нам також слід керувати процесами в межах часу такту. Наприклад, запитайте себе: «Чи можуть мої процеси підтримки (технічне обслуговування і т. д.) адекватно реагувати на проблеми, з якими стикаються оператори на виробництві протягом

часу такту?». Якщо відповідь негативна (а це майже завжди так), то ваша організація не готова до виробництва продукції відповідно до часу такту.

- Змістіть фокус від відділів до продуктових команд.
- Менеджер потоку цінності відповідає за керівництво людьми, які беруть участь в цьому процесі, не тільки у виробництві, але і у всіх функціях бізнесу, а також він повинен взяти на себе відповідальність за витрати, якість і доставку продукту в межах поточного стану, поки відбувається картування і впровадження майбутнього стану.

- Фахівці з лін-виробництва можуть допомогти менеджерам потоку цінності виявити втрати і провести заходи, необхідні для усунення їхніх джерел. Спочатку більшості менеджерів потоку цінності та членам їхньої команди необхідна невелика технічна підтримка, яка допомогла б їм покращити бачення, впровадити та вдосконалити безперервний потік, налаштувати швидке переналагодження обладнання, впровадити систему витягування, вирівняти графік і т. д. Проте фахівці з лін-виробництва повинні бути швидше консультантами, аніж реально впроваджувати процеси, з чіткою установкою передати свій досвід менеджеру потоку цінності та іншим співробітникам якомога швидше.

Ми постійно дивуємося відповідям, які отримуємо, коли оглядаємо фірми, обираємо якийсь продукт і ставимо просте питання: «ХТО несе відповідальність за витрати, якість і своєчасну доставку цього продукту від початку до кінця?»

Зазвичай ми отримуємо таку відповідь: «Ну, працівник відповідає за переміщення деталей між виробничими ділянками; менеджер відділу за штампування- за дотриманням графіка штампувальних робіт; менеджер відділу зварювання виконання графіка зварювальних робіт; відділ відвантаження своєчасне відвантаження продукції; відділ контролю за виробництвом планування робіт усіх відділів;керівник відділу забезпечення якості гарантію того, що число дефектів нижче максимально допустимого рівня...» Тобто, ніхто відповідальності не несе.

Переконайтеся, що ваш відділ заохочення лін-виробництва дійсно знаходиться в цеху, очолюючи впровадження змін, охоплюючи всі наявні підходи до вирішення проблеми і в той же час займаючись реальними потребами організації і споживача.

Впевніться, що ця група допомагає не лише виробництву, але й всім функціональним підрозділам організації.



Фахівці з лін-виробництва підтримують практиків і доповідають вищому керівництву. Примітка: Ми зрозуміли, що єдиний шлях до реального освоєння методів лін-виробництва- самостійне їх злегка доповнене коучингом.

Ми впевнені, що це найкращий шлях для більшості менеджерів. Проблема полягає в тому, що багато менеджерів наймають консультантів-експертів для вирішення поточних проблем без своєї активної участі. Вони, звичайно, розуміють, що самі ніколи не зможуть вирішити власні проблеми, і часто потрапляють у спіраль залежності від консультантів. Просто відмовтесь від цього!

- Створіть новий перелік виробничих показників для робочих груп, орієнтованих швидше на скорочення часу виконання замовлення, ефективного використання виробничих площ, усунення дефектів і невиконаних поставок, ніж

на традиційні фінансові показники використання активів і виконуваних обсягів робіт.

Показники результативності повинні містити істотну інформацію для управління лін-виробництвом і не суперечити його цілям. На жаль, наші традиційні системи показників результативності та ефективності не дуже корисні для управління потоком цінності в межах лін-виробництва.

У підсумку (беручи до уваги, що наше завдання полягає в покращенні потоку), якого впливу на потік ми можемо очікувати від показників, що наголошують на таких параметрах, як коефіцієнт використання обладнання, фонд заробітної плати або накладні витрати? Відповідь — негативного.

На жаль, небагато з нас готові відмовитися від традиційних фінансових показників (багато з яких фактично суперечать цілям лін-виробництва, оскільки розглядають запаси як актив!). Однак ми можемо визначити, що ці показники нам не дуже корисні і не допомагають в управлінні нашими заводами.

Показники лін-виробництва повинні відповідати наступним принципам:

Принцип 1: вони мають сприяти правильним діям на першій лінії виробництва.

Принцип 2: вони мають надавати інформацію вищому керівництву для прийняття рішень. **Принцип 3:** принцип 1 має пріоритет над принципом 2.

Слід сказати, що для всіх заводів ми застосуємо наступний корисний показник: «Чи наш процес, що визначає темп, дозволяє щодня досягати виробництва в межах часу такту?»

ВИСНОВОК

Очевидно, що процес, у якому «майбутнє стає теперішнім», безкінечний. Він повинен бути в центрі щоденного управління будь-якою організацією, яка створює продукцію для продажу, незалежно від того, чи буде це товар, послуга або певна комбінація, яка є вирішенням проблеми клієнта.

Як ми переконуємося знову і знову, коли ви усуваєте джерела втрат в межах циклу, то виявляєте, що у наступному циклі приховані інші джерела втрат, які можна усунути. Завданням менеджерів лін-виробництва та їхніх команд є підтримка цього дієвого циклу.

Цей воркбук майже повністю присвячений технічним аспектам побудови лін-потоків цінності. Це непоганий початок, оскільки для підтримки конкурентоспроможності потрібно, щоб потік цінності забезпечував клієнту найбільш короткий час виконання замовлення, мінімальну ціну, найвищу якість і надійну доставку.

Ви не повинні частково його оптимізувати для задоволення потреб окремих процесів, відділів, функцій або людей. Проте проведення технічних змін «потягне» за собою зміни в командах співробітників, які працюють над потоком цінності.

Наприклад, протиріччя між працівниками і менеджментом можуть заважати роботі, а традиційні посадові інструкції - суперечити лін-процесам.

Існуючі способи вимірювання результативності діяльності на базі стандартного обліку витрат сприятимуть поверненню до методів масового виробництва. І так далі.

Лін-потік цінності необхідно розробляти, орієнтуючись на повагу до людей. Проте не потрібно плутати повагу до людей із повагою до старих традицій. Розроблення лін-потоків цінності може бути важкою роботою, і часто після двох кроків вперед буде один крок назад. Розроблення потоків цінності виявляє джерела втрат, і це означає, що співробітникам всіх функціональних підрозділів, можливо, доведеться змінити свої звички.

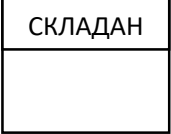
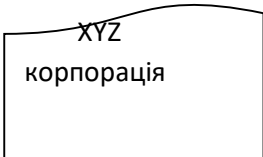
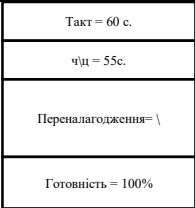
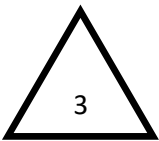

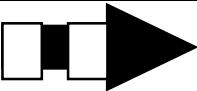
Ми віримо, що всі - і менеджери, і співробітники - виконують певну роль у впровадженні лін-виробництва, і що кожен повинен отримати вигоду від цього процесу. Вигоди від лін-виробництва можуть бути різними-підвищення конкурентоспроможності компанії, кращі умови праці, більша довіра між менеджментом та працівниками і, не в останню чергу, почуття виконаного обов'язку під час обслуговування свого клієнта.

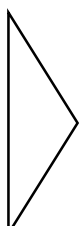
Завжди, коли є продукція для споживача, існує потік цінності. Завдання полягає в тому, щоб його побачити. Також карти потоку цінності можна побудувати практично для будь-яких видів діяльності, розширюючи їх вгору і вниз за потоком від вашої компанії, щоб охопити його цілком, від витоків до споживача. Ми не можемо надати приклади потоків цінності для всіх видів діяльності, але сподіваємося, що книга Вміння бачити змусить вас задуматися над вашими потоками цінності і допоможе створити такі потоки, які відповідають вимогам вашої галузі. !

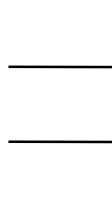

Додаток А.

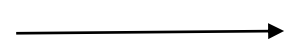
Піктограми для побудови карт потоку цінності


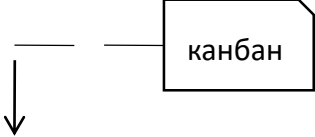
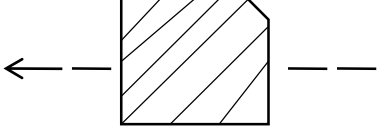
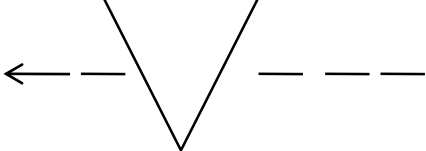
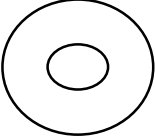
Піктограми, що використовуються при побудові карт поточного і майбутнього станів, поділяються на три категорії: Піктограми матеріального потоку, Піктограми інформаційного потоку та Загальні піктограми.

Піктограми матеріального потоку	Описують	Примітка
	Процес виробництва	Один блок процесу еквівалентний певній ділянці потоку. Всі процеси повинні мати назви. Також використовуються для відділів, наприклад Відділу контролю за виробництвом
	Зовнішні джерела	Описує споживачів, постачальників і зовнішні виробничі процеси
	Блок даних	Використовується для запису інформації, що стосується процесу виробництва, відділу, споживача і т.д.
	3150 од. 2 дні Запаси	Треба вказувати кількість запасів і час зберігання
	Доставка вантажівкою	Вкажіть частоту відвантажень
	Рух матеріалів при виштовхуванні	Матеріал, який виробляється і переміщується вперед перш ніж він знадобиться наступному процесу, зазвичай при роботі за графіком.




	Доставка готових товарів клієнту	
---	----------------------------------	--

	Супермаркет	Керовані запаси деталей, які використовуються для планування роботи процесу вище за потоком
	Вилучення	Витягування матеріалів, зазвичай із супермаркету
<p>Макс. 20 виробів</p> <hr/> <p>FIFO →</p> <hr/>	Потік згідно з порядком «перший зайшов, перший вийшов»	Описує схему, яка застосовується, щоб обмежити кількість і гарантувати чергу FIFO для потоку матеріалів між процесами. Необхідно вказувати максимальну кількість виробів.

Піктограми інформаційного потоку	Описують	Примітка
	Інформаційний потік, який здійснюється вручну	Наприклад, графік виробництва або графік відвантаження

	Електронний інформаційний потік	Наприклад, через локальну мережу або Інтернет
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">Процес</div>	Інформація	Описує інформаційний потік
	Канбан виробництва (пунктирна лінія вказує шлях канбан)	Один контейнер – один канбан. Картка або пристрій, який вказує процесу, скільки і якої продукції треба зробити, і дає «зелене світло» на виконання цієї роботи
	Канбан вилучення	Картка або пристрій, який пояснює працівнику, яку деталь потрібно взяти і перемістити (наприклад, із супермаркету до процесу споживача)
	Сигнальний канбан	Одна партія – один канбан. Коли досягнута точка до замовлення, сигналізує про необхідність виготовити нову партію продукції. Використовується, коли процес постачальника повинен виробляти партії продукції, тому що потрібне переналадження обладнання.
	М'ячик послідовного витягування	Дає вказівку негайно приступити до виробництва заздалегідь визнаного типу і кількості продукції. Система витягування для процесів попереднього складання без використання супермаркету.

	Пункт складання канбан	Місце, де накопичується і зберігається картки канбан
	Канбан, що прибуває партіями	
	Вирівнювання навантаження	
	Планування через спостереження	Коригування планів на основі перевірки рівнів запасів

Загальні піктограми	Описують	Примітка
	Вибух кайдзен	Вказує на необхідність покращення виділених ділянок, які критичні для потоку цінності. Може бути використана для планування кайдзен у цехах.
	Буферні запаси або запаси безпеки	Буферні запаси або запаси безпеки потрібно обов'язково вказувати на карті.
	Оператор	Співробітник (вид зверху)