Section 5. Economics, organization and management of enterprises, branches, complexes

*Kozlov Aleksandr Gennadievich,
Plekhanov Russian University of Economics
postgraduate student, the Faculty of Industrial Economics
CEO Fast&Slow LLC; senior partner Bake Your Way LLC
E-mail: ak@fastandslow.ru*

Lean supply chain design principles

Abstract: The article presents a set of principles, which can guide the design of lean supply chains. The author divides design principles into 3 main categories. The first two sets describe internal production processes while the 3-rd set relates to the entire supply chain.

Key words: Lean supply chain, lean production, Just-in-time production, lean layout, design principles.

*Козлов Александр Геннадьевич,
Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова
аспирант факультета экономики промышленности
Генеральный директор ООО Fast & Slow; старший партнер ООО Bake Your Way
E-mail: ak@fastandslow.ru*

Принципы проектирования lean цепи поставок

Аннотация: Статья представляет собой набор принципов, которые могут организовать структуру lean цепочки поставок. Автор делит принципы проектирования на 3 основные категории. Первые два набора описывают внутренние производственные процессы, а 3-й набор относится ко всей цепочке поставок.

Ключевые слова: Lean цепочками поставок, lean производство, производство точно в срок, lean оформление, принципы дизайна.

Принципы, которые должны лежать в основе lean цепи поставок, можно разделить на три категории. Первые два набора принципов относятся к внутренним производственным процессам, которые фактически создают товары и услуги. Третья категория lean принципов распространяется на всю цепочку поставок. Перечень этих принципов следующий:

1. Lean схема расположение оборудования и самого производственного объекта;
 - a. Группирование деталей в семействе (ГП);
 - b. Качество с самого начала;
 - c. Производство «точно-в-срок»;

2. Lean график производства;
 - a. Унифицированная загрузка производственных мощностей;
 - b. Система контроля производства канбан;
 - c. Минимальное время на подготовительно-заключительные операции;
3. Lean цепочка поставок;
 - a. Специализированные заводы;
 - b. Работа с поставщиками;
 - c. Создание lean цепочки поставок.

Эти принципы лежат в основе создания lean цепочки поставок, поэтому для лучшего понимания, того, как и в какой последовательности стоит проектировать lean цепочку поставок ниже

представлена характеристика каждого из принципов.

Lean схема расположения оборудования и самого производственного объекта. Методика lean требует того, чтобы завод был спланирован таким образом, чтобы рабочий процесс был максимально сбалансированным при минимальном количестве запасов. Каждая рабочая станция является частью производственной линии независимо от того, существует ли производственная линия на самом деле или нет. Производственная мощность сбалансирована по принципу сборочного конвейера, а выполнение технологических операций полностью определяется спросом конечного потребителя на продукцию завода. В дополнение к этому, проектировщик системы должен визуализировать то, каким образом внутренняя и внешняя системы логистики связаны друг с другом.

а. Группирование деталей в семействе (ГП). Философия группирования заключается в объединении подобных деталей в группы или семьи. Процессы, которые требуются для производства этих деталей, так же объединяются в производственную ячейку. Этот подход отличается от цехового способа производства тем, что позволяет избавиться от лишних перемещений и уменьшить период ожидания между технологическими операциями, сократить запасы, а также количество работников. В такой ситуации, работники должны быть гибкими, так как им, возможно, придётся работать на различных станках и оборудовании.

б. Качество с самого начала. Данный подход предполагает выполнение операции правильно и в срок с первого раза. Когда что-то идёт не так, то следует остановить процесс или конвейерную линию немедленно. Рабочие становятся своими собственными инспекторами, лично отвечающими за качество выпускаемой продукции. Работник концентрируется только лишь на одной операции в один конкретный момент, поэтому проблемы с качеством легко обнаруживаются. Кроме того, повышая свою профессиональную квалификацию путём приобретения умений и навыков работы на разном технологическом оборудовании, работник обеспечивает свою долговременную занятость на данном предприятии.

с. Производство «точно-в-срок». Принцип «точно-в-срок» предполагает производство того, что требуется, когда это требуется и ничего больше. Сырьё и материалы, незавершённое производство или запасы готовой продукции — всё, что превышает минимально необходимый объём, должно рассматриваться как потери, так как усилия и материалы, которые расходуются на производство ненужной в данный момент продукции или на получение определённого результата, не могут быть использованы прямо сейчас на производство продукции для удовлетворения текущего спроса клиента. С организационной точки зрения концепцию «точно-в-срок» проще всего применять к повторяющемуся производственному процессу, такому как производство одинаковых или похожих изделий. Возможности применения концепции не ограничены масштабами производства, и её положения могут быть использованы практически в любом сегменте бизнеса. Идеальным размером производственной партии является одно изделие. Хотя производственные ячейки могут находиться на различном удалении друг от друга, очень важно минимизировать время перемещения изделий, а так же их количество (Lean предприятия обычно не перемещают за 1 раз более 10% от общего объёма производимых за смену изделий между технологическими этапами). Некоторые поставщики отправляют продукцию своим покупателям несколько раз в день, сохраняя объём производственной партии и запасов небольшим. Главная цель концепции «точно-в-срок» заключается в стремлении сократить время ожидания продукцией начала технологической обработки, таким образом, минимизирую запасы и сокращая время выполнения заказа. При низком уровне запасов проблемы качества становятся очевидными. Значительные запасы зачастую маскируют производственные проблемы, такие как простои машин и оборудования, долгий период пребывания изделий в стадии незавершённого производства, дефекты и брак, переизбыток административной работы, сложность быстрой переориентации производства в случае изменения заказа или его отмены, значительные сложности с принятием управленческих решений.

Lean график производства. Lean производство требует стабильного производственного графика на длительном временном отрезке. В некотором смысле такой подход содержит в себе признаки командно-административной системы планирования. Lean подхода предполагает, что производственная система, которая может быть быстро подготовлена к работе, а так же снабжена требуемым количеством сырья и материалов может быстрее и чётче реагировать на запросы клиента. В обиход практикующих lean технологии компаний вошёл термин «застывшее окно», это период, в течение которого производственное расписание фиксировано, и никакие другие изменения не могут быть внесены.

Дополнительным преимуществом стабильного графика является более простой учёт сырья и материалов, которые поступают в систему. В российской производственной практике существует термин нормативный отпуск, когда сырьё и материалы периодически изымаются из запасов и учитываются по количеству произведённой продукции. Такой подход позволяет пренебречь операциями по учёту информации непосредственно на производстве.

Недозагрузка и перегрузка производственных мощностей являются противоречивыми чертами lean производства. Традиционный подход предполагает создание страхового запаса и осуществление поставок раньше намеченного срока как средств решения производственных проблем, таких как низкое качество продукции, поломки машин и оборудования, неожиданное возникновение узких мест. На первый взгляд такой сервис является очевидным преимуществом, но важно понимать, что цена хранения и обработки избыточных запасов уже заложена в стоимость поставляемого сырья и материалов и упрощённо может быть определена как величина замораживаемых оборотных активов компании, помноженная на внутреннюю норму доходности. Такого рода подход раскручивает спираль дальнейшей неэффективности, так как позволяет поставщику срывать сроки поставки продукции, страхуя себя и клиента излишним запасом за счёт средств клиента. По-японски это называется муда. Lean производство напротив использует излишки рабочей

силы, машинного времени, а так же переработки как средство страхования от производственных рисков. В большинстве случаев иметь излишек трудовых ресурсов и производственной мощности дешевле, чем хранить запасы. В те моменты, когда спрос больше, чем ожидалось должны использоваться переработки. Во время периодов простоя, персонал может быть перенаправлен на другие работы, такие как специальные проекты, групповые работы, а также предупредительное обслуживание своих рабочих мест.

а. Унифицированная загрузка производственных мощностей. Данный подход применяется для сглаживания реакционных волн, которые обычно возникают при внесении каких-либо изменений в производственный план на этапе конвейерной сборки. Например, сдвиги в уже запланированном к производству наборе автомобилей вызовет значительные сдвиги во всей цепочки поставок, такие как необходимость поставки других наборов авто компонентов, возможные задержки с поставкой, дополнительная административная работа и многое другое. По — возможности, только минимальные изменения должны вноситься в месячный производственный план, когда объём выпуска и ассортимент продукции уже утверждён. Компании Тойота создала систему, адекватно реагирующую на изменение спроса на свои автомобили, имея при этом план производства, фиксированный на месяц. Компания добилась этого путём производства определённого набора машин на своих конвейерах в течение дня, например, 2 седана, 2 кабриолета, 1 джип за какое-то время цикла.

б. Система контроля производства канбан. Система контроля производства канбан использует сигнальный метод для обеспечения протекания различных потоков (поставки, производства, информации и др.) на предприятии «точно-в-срок». Канбан по-японски означает сигнал или инструкция. Право на производство или поставку дополнительного сырья и материалов или деталей обычно находится в компетенции завершающих производственных этапов, например, факт изготовления детали на сборочной линии или возникновение потребности со стороны покупателя обычно является такого рода сигнала.

лом. В основе системы лежат производственные и складские канбаны (карточки). Необходимо отметить, что система канбан как таковая не ставит собой целью обеспечение нулевого уровня складских запасов, она только лишь контролирует количество незавершенного производства и может подстраиваться под тот уровень производственных отношений, который имеется на текущий момент. Когда работники понимают, что они не успевают заполнять контейнеры с материалами вовремя и от этого работа стоит, то может быть добавлен дополнительный контейнер с материалами. Обратная ситуация так же возможна.

с. Минимальное время на подготовительно-заключительные операции. Сокращение времени подготовки оборудования к работе, а также изменения режима его работы является необходимым условием достижением плавного производственного процесса. Традиционный подход подразумевает, что время подготовительно-заключительных операций неизменно, поэтому оптимальный размер заказа, размещаемого у поставщика можно посчитать стандартным методом, при котором кривая стоимости подготовительно-заключительных операций имеет форму параболы и значения на кривой тем меньше, чем больше размер поставки материалов, а значит и соответствующий производственный лот. Подход канбан наоборот предполагает минимизацию времени подготовительно-заключительной стадии, что позволяет уменьшить оптимальный размер поставки материалов при неизменной стоимости хранения.

В большинстве книг по lean технологиям широко цитируется пример 70-ых годов 20-ого века, когда команды операторов пресса из компании Тойота, используемого для производства капотов и крыльев автомобилей, могли сменить оснастку этого 800 тонного пресса за 10 минут, в то время как американские и немецкие рабочие тратили на эту же самую технологическую операцию от 4 до 6 часов соответственно. Для достижения таких впечатляющих результатов время на подготовительно-заключительные операции было поделено на время внешних и внутренних операций. Внутренние операции должны были быть сделаны во время остановки оборудования,

тогда как внешние операции могли быть сделаны тогда, когда оборудование ещё работает.

Lean цепочка поставок. Построение lean цепочки поставок подразумевает системный подход в отношении интеграции партнёров. Снабжение должно быть скоординировано с характеристиками производственного оборудования и всего производственного объекта в целом, а последний должен быть максимально ориентирован на покупательский спрос. Важность быстрых и стабильных бизнес-процессов, которые моментально реагируют на спрос со стороны покупателей трудно переоценить.

а. Специализированные заводы. Современные требования таковы, что небольшие специализированные заводы во многих случаях более эффективны, чем крупные вертикально интегрированные заводы. Массивными технологическими операциями, а также присущей им бюрократизации процессов, трудно управлять. Заводы, спроектированные и построенные под конкретную задачу, обычно более эффективны.

б. Работа с поставщиками. Не только клиенты и работники являются ключевыми компонентами lean системы, поставщики так же имеют огромную ценность как неотъемлемое звено lean процесса. Если предприятие сообщает поставщикам прогнозируемую загрузку своих производственных мощностей, то поставщики понимают тот объём спроса, который должны будут удовлетворить их системы производства и распределения как в среднесрочном, но что более важно, в долгосрочных периодах. Некоторые поставщики связаны электронными каналами со своими покупателями. Это позволяет им получать оперативную информацию о производственных программах друг друга, а также получать важные входные данные. Такая кооперация позволяет этим компаниям унифицировать загрузку производственных мощностей. Важным критерием, который позволяет сократить буферный запас, является уверенность покупателя в своём поставщике. Как было отмечено выше, поддержание lean запаса предполагает реализацию стабильных поставок сырья и материалов иногда в течение дня. Некоторые поставщики осуществляют доставку материалов даже к требуемому месту производственной ли-

нии, а не к пункту приёма. Когда поставщики так же внедряют методики, обеспечивающие качество, необходимость во входной инспекции отпадает, что так же повышает эффективность работы всей производственной системы.

с. Создание lean цепочки поставок. Цепочка поставок объединяет все организации, которые тем или иным образом связаны с конкретным предприятием, начиная от поставки сырья и материалов, продолжая поставщиками изделий, узлов, агрегатов и производителями оборудования, на котором производится готовая продукция, вплоть до сети дистрибуции и доставки готовой продукции её потребителю.

Очень интересна работа в области lean технологий «Lean образ мыслей» Вумека и Джонсона. При создании lean цепочки поставок авторы предлагают следовать нижеприведённым указаниям [2–277]:

1. Добавленная стоимость должна определяться совместно для каждой группы товаров

наряду с целевой ценой, основанной на представлениях покупателя.

2. Все компании-участники цепочки поставок должны обеспечивать адекватный их участию в потоке создания ценности возврат на инвестиции.

3. Компании должны работать сообща с тем, чтобы определять и избавляться от растрат до того момента, когда достигнуты прогнозные показатели затрат и возврата на инвестиции каждой из компаний.

4. Когда прогнозные показатели затрат достигнуты, компании должны немедленно провести новый анализ, с тем, чтобы определить те растраты, которые ещё остались не устранёнными, а также поставить новые цели.

5. Каждая компания-участник цепочки, руководствуясь общим стремлением избавиться от растрат, имеет право изучить и проанализировать технологический процесс любой компании из цепочки создания стоимости.

Список литературы:

1. Womack, J. P., and D. T. Jones, *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon and Schulster, 1996.