

повышение эффективности производства автокомпонентов через формирование потока единичных изделий

Аннотация

В статье рассмотрены теоретические и практические аспекты формирования потока единичных изделий на производстве автокомпонентов. Показаны положительные эффекты от внедрения единичного потока на производстве автокомпонентов ГАЗ в части снижения себестоимости продукции и повышения ее качества.

Ключевые слова: производственная система Тойота, «бережливое» производство, поток единичных изделий, тянущая система, рабочая ячейка, организация производства

Сегодня автомобильный рынок в России развивается быстрыми темпами. Согласно прогнозам Автомобильного института Pricewaterhouse Coopers в течение ближайших пяти лет уровень продаж достигнет более 5 млн автомобилей в год. В свою очередь к 2020 году автомобильный парк может вырасти до уровня 55–75 млн автомобилей.

Стремительное развитие и меняющаяся структура автомобильного рынка создают условия для существенного расширения возможностей, открывающихся перед сектором автокомпонентов. Иностранные производители автокомпонентов, такие как Nokian, Bosch, Johnson Controls и многие другие уже активно используют эти возможности.

Между тем на российском рынке работает множество российских производителей автокомпонентов, многие из которых сохранили производство со времен Советского Союза.

Основной проблемой таких предприятий были и остаются технологическая отсталость, неэффективное управление процессами организации производства и маркетинга. Зачастую производственные

Лекций

Владимир Павлович

соискатель кафедры

управления и

маркетинга,

Нижегородский

институт

управления – филиал

Российской академии

народного хозяйства

и государственной

службы

при Президенте РФ

LetskyVP@gaz.ru

**зачастую
производственные
процессы
изготовления
автокомпонентов
малоэффективны,
слишком затратны,
не способны гибко
реагировать
на меняющиеся
потребности
заказчика.**

процессы изготовления автокомпонентов малоэффективны, слишком затратны, не способны гибко реагировать на меняющиеся потребности заказчика.

Одним из ярких подходов к повышению эффективности производственного процесса является производственная система Тойоты (ТПС), которая в мире получила название «бережливое производство».

«Бережливое» производство автокомпонентов

Сегодня в мире множество предприятий из различных отраслей (самолетостроение, электроника, автомобилестроение, производство стали, производство компьютеров и т.д.) использует методiku «бережливого» производства.

В России по этой теме написано много работ, но практического опыта ее внедрения ТПС пока еще недостаточно. Особенно это касается использования «бережливого» производства производителями автокомпонентов. Даже в мире такой опыт практически не описан [1].

Основными целями производственной системы Тойота являются максимизация ценности и минимизация потерь.

Достижение этих целей можно условно разбить на следующие этапы [2]:

- определение ценности для потребителя;
- выстраивание последовательного потока создания этой ценности;
- обеспечение непрерывности этого потока;
- обеспечение «вытягивания» продукта или услуги заказчиком;
- стремление к совершенству, устраняя потери.

Таким образом, работа предприятия будет эффективной, если ее организовать так, чтобы изделие проходило стадии обработки без сбоев, помех и остановок, на основе принципа «вытягивания» заказчиком и каждый работник при этом стремился к постоянному совершенствованию.

Одной из важнейших причин снижения эффективности производства является слишком длительное время процесса производства. Если процессы протекают медленно, то появляются излишние запасы, соответственно растут накладные расходы, а значит, увеличивается себестоимость продукции. Верно и

обратное: если в процессе производства возникают излишние запасы незавершенного производства или готовой продукции, то это замедляет скорость процесса и приводит к потерям, а значит, к росту отпускной цены для заказчика.

Традиционный производственный процесс осуществляется партиями, причем если партии крупные (крупносерийное производство), то большая часть материалов, например, на производстве автокомпонентов, проводит 95% всего времени в ожидании либо добавления ценности (незавершенное производство), либо в виде запасов готовой продукции. Другими словами, ускорение процесса производства за счет устранения этих потерь времени можно: *во-первых* – высвободить ресурсы, *во-вторых* – сократить расходы, т.е. себестоимость продукции.

Эффективным способом решения этой задачи является формирование потока единичных изделий.

Поток единичных изделий как инструмент «бережливого» производства

Поток единичных изделий или единичный поток представляет собой поток, в котором технологическая цепочка в соответствии со временем такта разбита на операции, между которыми передача изделий происходит по одной штуке [3].

Автор данной статьи принимал участие в организации потока единичных изделий на производстве автокомпонентов ГАЗ. На данном производстве происходит сборка дифференциалов, редукторов и задних мостов с последующей их поставкой в сборочные цеха ГАЗ и на другие предприятия отрасли.

Проблемы, с которыми сталкивалось данное производство, актуальны для многих промышленных предприятий: большой объем запасов комплектующих, незавершенной продукции на рабочих местах, низкая загрузка операторов (62–82%), большие перемещения операторов в процессе работы (до 6 метров) вследствие их удаленности друг от друга и т.д. В результате продукция предприятия имела высокую себестоимость, низкое качество, периодически нарушались сроки поставок.

В основе потока единичных изделий лежит время такта, т.е. время, в течение которого изделия

***одной из важнейших
причин снижения
эффективности
производства
является слишком
длительное
время процесса
производства***

...там, где невозможно организовать конвейерное производство, процесс осуществляют партиями, что облегчает организацию производства, но нередко в ущерб его эффективности

по одному выходят из потока. Сложность внедрения единичного потока заключается в отсутствии устройства, задающего такт, например, конвейера. Поэтому там, где невозможно организовать конвейерное производство, процесс осуществляют партиями, что облегчает организацию производства, но нередко в ущерб его эффективности.

На объекте исследования – производстве автокомпонентов ГАЗ – было создано устройство, подающее комплектующие с периодичностью, равной времени такта. Теперь оператор, даже работая с опережением такта, не может начать следующий цикл раньше, чем это устройство выдаст ему следующую единицу, необходимую для сборки.

Эффекты внедрения потока единичных изделий

На примере производства автокомпонентов ГАЗ проиллюстрируем эффекты, достигаемые при внедрении потока единичных изделий.

Снижение длительности производственного процесса

Дополнительный расход времени в ходе выполнения производственных операций, передвижений рабочих, движения деталей по конвейеру является потерей, устранение которой – прямой путь к повышению эффективности производства и снижению себестоимости продукции.

Автором данной статьи был проведен хронометраж до и после внедрения потока единичных изделий. Результаты хронометража представлены в *таблице 1*.

Таким образом, длительность производственного процесса сократилась с 19,44 часа до 9,13 часа, т.е. чистая экономия времени составила 10,31 часа. Таким образом, без дополнительных затрат объем производства вырос более чем в два раза.

При этом не следует забывать, что поток единичных изделий – это часть производственной системы предприятия, т.е. поставщики комплектующих и заказчики автокомпонентов также должны быть задействованы в процессе. Иначе у заказчика будут возникать простои, а у поставщика – излишки готовой продукции. Связать все три производства стало возможным благодаря сквозной тянущей системе,

Результаты хронометража операций

Операции	До внедрения единичного потока, мин	После внедрения единичного потока, мин
Сборка	174	55
Окраска	291	245
Доставка	700	247
Всего	1165	547

которая позволяет обеспечить ритмичность поставок и избежать излишних запасов готовой продукции [4].

Снижение незавершенного производства

Сокращение незавершенного производства следует начинать с устранения «слабых мест» в производственном процессе. Например, переход узла с одного участка на другой осуществляется по сигналу от заказчика, что позволило убрать запасы редукторов и картеров перед соответствующими участками. Кроме того, был рассчитан размер партии деталей для транспортировки заказчику. Если ранее в одной тележке перевозили 20–30 штук редукторов, что приводило к излишним запасам комплектующих на рабочих участках, то теперь в одной партии не более 6 деталей, которые оператор может установить за время транспортировки следующей партии. Таким образом, были устранены простои и повышена загрузка операторов.

Далее движение деталей и узлов было организовано по закладке главного заказчика производства автокомпонентов – производства грузовых автомобилей (ПГА). Благодаря этому был создан поток единичных изделий по принципу FIFO.

За счет сокращения пространства между участками длина производственной линии уменьшилась с 88 до 27 метров, что позволило значительно снизить продолжительность процесса сборки ведущих мостов с 173 минут до 55 минут, а общее количество узлов в потоке в целом снизилось с 933 единиц до 438 единиц продукции.

Еще одним из важнейших условий построения единичного потока в производстве автокомпонентов является организация рабочих ячеек, в которых движение продукта организовано против часовой

**сокращение
незавершенного
производства
следует начинать
с устранения
«слабых мест»
в производственном
процессе**

поток единичных изделий позволяет контролировать качество каждого изделия и в случае выявления брака не будет необходимости браковать всю партию...

стрелки, операторы размещены внутри, материалы поступают извне, а оборудование и столы расставлены U образной скобой. Правильная организация производственного процесса в непрерывный поток единичных изделий позволило сократить количество операторов с 26 до 22 человек.

Минимальный объем запасов также облегчает контроль качества и дает возможность оперативно решать проблемы, не приводя к перепроизводству.

Повышение качества выпускаемой продукции

В серийном производстве контроль качества обычно осуществляется после изготовления партии изделий: делается предположение, что если последняя деталь соответствует стандартам, то и вся партия тоже хорошего качества. Но возможна и обратная ситуация, когда забракованная последняя деталь может означать, что вся партия не соответствует стандартам. Другими словами, время, силы и материалы были потрачены впустую. Еще хуже ситуация, когда в виду отсутствия полного контроля в партии могут попадаться бракованные изделия, но прояснится это только у заказчика.

Поток единичных изделий позволяет контролировать качество каждого изделия и в случае выявления брака не будет необходимости браковать всю партию, а только одно изделие. На производстве автокомпонентов ГАЗ после внедрения потока единичных изделий рекламации по качеству сократились в 13 раз.

Повышение гибкости производственного процесса

В рамках единичного потока работа строится на основе жесткой закладки, которая одинакова у поставщика, производителя и заказчика. Такая система позволяет избежать скопления незавершенного производства. Например, если заказчик собирает 3 автомобиля «Соболь», а затем 2 автомобиля «Валдай», то закладка задних мостов должна соответствовать этой специфике производственного процесса заказчика.

Кроме того, в ходе процесса возможны изменения суточных заданий по количеству или номенклатуре изделий. В рамках производства партиями процесс

не отличается гибкостью, и изменение программы выпуска приведет к накоплению запасов незавершенного производства или готовой продукции. Поток единичных изделий позволяет провести перебалансировку всего процесса, включая работу заготовительных цехов. Иначе говоря, в первую очередь учитываются потребности заказчика (в нашем случае это производство грузовых автомобилей), который, в свою очередь, учитывает потребности рынка.

Высвобождение занимаемых площадей за счет более компактного размещения

В потоке единичных изделий пропадает партия, передаваемая от операции к операции, заменяясь одной единицей продукции. Это влечет за собой улучшение безопасности труда и высвобождение занимаемой площади. Как следствие оборудование, станки и рабочие столы можно и нужно расставить компактнее, что в свою очередь компенсирует переходы операторов.

В частности, на рассматриваемом предприятии в результате внедрения единичного потока удалось высвободить 5400 кв.м. площадей, что позволило организовать новое сборочное производство.

Вывод

Таким образом, организация потока единичных изделий позволила не только снизить запасы, сократить время протекания производственного процесса, высвободить площади под размещение дополнительного оборудования проектов подготовки производства новых продуктов, но и выстроить гибкое производство, которое может удовлетворить потребности заказчика в короткие сроки с минимальным уровнем риска и затрат для производителя автокомпонентов.

Литература

1. Rajenthirakumar D., Thyla P.R. Transformation to Lean Manufacturing By an Automotive Component Manufacturing Company // International Journal of Lean Thinking, 2011. volume: 2 issue: 2. PP. 9–22.
2. Лайкерт Джеффри Дао Тойота: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 402 с.

поток единичных изделий позволяет провести перебалансировку всего процесса, включая работу заготовительных цехов

3. Marton Michal, Paulova Iveta One Piece Flow – Another View on Production Flow in the Next Continuous Process Improvement – <http://www.mtf.stuba.sk/>.
4. Larman, Craig and Vodde, Bas Lean Primer, 2012 – www.leanprimer.com.
5. Иванов К.А. «Бережливое производство»: из цехов автомобилестроительных компаний в офисы // Российское предпринимательство. – 2009. – № 12 Вып. 1 (148). – С. 68-74. – <http://www.creativeconomy.ru/articles/5463>.

pn

Vladimir P. Letsky

Graduand of Management and Marketing Department, Nizhny Novgorod Institute of management - branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

Increasing efficiency of automotive components production through the formation of single-piece flow

Abstract

The article deals with theoretical and practical issues of achieving a single piece flow in production of auto components. Positive effects are shown at the production of auto components for GAZ group that are resulted in cost decrease and quality improvement.

Keywords: Toyota production system, lean production, single-piece flow, pull system, work cell