

9.2. О КАСТОМИЗАЦИИ И ТИПАХ ПРОИЗВОДСТВА

Кузнецов В.И., д.э.н., проф., проф. кафедры общего менеджмента и предпринимательства;

Киселева И.А., д.э.н., проф., проф. кафедры прикладной математики

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики» (МЭСИ)

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)

[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)

Большое внимание уделяется адаптации продукта под конкретного потребителя. С другой стороны, современные технологии позволяют осуществлять быстрое проектирование сложных изделий, менять их параметры и производить индивидуализированные образцы. Это позволяет обеспечить высокий уровень кастомизации образца при стоимости, сопоставимой с аналогичными образцами в массовом производстве.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время внимание уделяется выпуску массового готового продукта, персонализированного под конкретного покупателя. Вместе с тем, современные технологии позволяют осуществлять быстрое проектирование сложных изделий, позволяют менять параметры устройств и производить индивидуализированные образцы.

Классификации типов производств

В отечественной практике выделяют единичное (проектное), серийное и массовое производство. За рубежом обычно используется классификация Вудворд, согласно которой выделяются единичное и мелкосерийное производство (unit production), массовое (mass production) и непрерывное (process production) [9].

Типы производств и проблемы кастомизации

Под единичным (проектным) типом производства понимают форму организации производства, при которой различные виды продукции производятся в одном или нескольких экземплярах. Производственная программа предприятия может состоять из большой номенклатуры изделий разного назначения. Каждая единица конечной продукции уникальна по конструкции и выполняемым задачам [2, с. 124].

Процесс изготовления продукции длительный. Неустойчивость номенклатуры и небольшое количество выпускаемых изделий не позволяют применять стандартизированные конструктивно-технологические решения. На предприятиях применяется универсальное оборудование, сборочные процессы характеризуются значительной долей ручных работ (доля ручного труда обычно превышает 50%), персонал высококвалифицированный, обладает универсальными навыками. Такое производство распространено в тяжелом машиностроении, химической промышленности, сфере услуг.

Под серийным производством понимают форму организации производства, для которой характерен выпуск изделий партиями с установленной повторяемостью выпуска. Характеризуется постоянством выпуска большой номенклатуры изделий. Годовая номенклатура выпускаемых изделий шире, чем номенклатура каждого месяца. Часть изделий являются родственными по конструктивно-технологическим признакам. Особенности серийного производства обуславливают экономическую целесообразность выпуска продукции по циклически

повторяющемуся графику, когда устанавливается строгий порядок чередования изделий в цехах, на производственных участках и рабочих местах. Повторяемость выпуска изделий позволяет организовать выпуск продукции более или менее равномерно и ритмично.

В последнее время в машиностроении одним из конкурентных факторов стала способность фирмы изготавливать уникальное, зачастую повышенной сложности оборудование малой партией по спецзаказу покупателей [8].

Внедрение компьютеризации позволяет повысить гибкость производства и внести в мелкосерийное производство черты поточного производства. Например, появилась возможность изготавливать несколько типов изделий на одной поточной линии с затратой минимального количества времени для переналадки оборудования. Современные технологии позволяют осуществлять быстрое проектирование сложных изделий, обеспечивают быструю адаптацию изделий к требованиям заказчиков, позволяют менять параметры устройств и производить индивидуализированные образцы. Эти проблемы обсуждались на Гайдаровском форуме «Россия и мир: устойчивое развитие». Таким образом обеспечивается высокий уровень кастомизации каждого образца при стоимости, сопоставимой с аналогичными образцами в массовом производстве. Крупносерийное производство является переходной формой к массовому производству. В крупносерийном производстве выпуск изделий осуществляется большими партиями в течение продолжительного периода.

Массовое производство предполагает форму организации производства, характеризующуюся постоянным выпуском ограниченной номенклатуры изделий, однородных по назначению, конструкции, технологическому типу, которые производятся одновременно и параллельно. Таким образом узкая номенклатура продукции выпускается в очень большом количестве. Массовое производство характерно для предприятий, применяющих стратегию минимизации издержек, предполагающую, что при определенном объеме производства удельная себестоимость достигает своего минимума за счет эффекта масштаба производства. При этом, такие меры как снижение себестоимости за счет применения дешевого сырья и материалов, экономии на научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках (НИОКР) и природоохранных мероприятиях не следует рассматривать в качестве способа реализации этой стратегии. Вышеназванные меры снижения себестоимости характерны для малого бизнеса [7, с. 39].

Отдельные единицы выпускаемой продукции не отличаются друг от друга. Следует отметить, что в настоящее время большое внимание уделяется производству массовой продукции под конкретный заказ потребителя путем ее комплектации дополнительными элементами. Адаптация продукта под конкретного потребителя называется кастомизацией (от англ. customer – «потребитель»).

Время прохождения единицы продукции через систему измеряется в минутах или часах. Так, на сборку автомобиля на «АвтоВАЗе» затрачивают 6 ч. Производительность труда в американском автопроме – 9,6 автомобиля на одного работника, в немецком – 8, в японском – 10, в Российской Федерации – 3,6, в Китае – 4 (в сутки). Число наименований изделий в месячной и годовой программах совпадают.

Для изделий характерна высокая стандартизация и унификация их узлов и деталей. Массовое производство

характеризуется высокой степенью комплексной механизации и автоматизации технологических процессов. Массовый тип производства характерен для предприятий, применяющих стратегию минимизации издержек и использующих эффект масштаба производства (например, для автомобильных заводов, заводов сельскохозяйственных машин, предприятий обувной промышленности и др.). Однако эффект масштаба производства начинает проявляться при значительном объеме производства. Например, в автомобилестроении эффект масштаба производства, состоящий в минимизации удельной себестоимости, начинает проявляться при производстве автомобилей в объеме 250-300 тысяч в год. Следует иметь в виду, что стратегия минимизации издержек очень чувствительна к загрузке производственных мощностей. Для рыночной экономики характерно хроническое недоиспользование производственных мощностей.

Типы планировок

В зависимости от типа производства выделяют различные типы планировок производства. При этом изделие или потребитель услуг в процессе производства могут быть неподвижными или перемещаться.

При фиксированной позиционной планировке изготавливаемое изделие неподвижно, а производственные ресурсы подаются по мере необходимости. Такая планировка используется при реализации различных проектов. В строительстве, например, строящийся дом неподвижен, а необходимые ресурсы подаются по мере необходимости (например, монтаж с колес, метод Злобина). В промышленности такую планировку называют производством «на островах» (например, производство турбины). Эта планировка носит временный характер и сохраняется до окончания работы над проектом. Главная проблема состоит в правильном размещении производственных ресурсов.

При пооперационной функциональной планировке производственное оборудование размещают группами по видам и по признаку выполняемой работы. Выделяются определенные участки для различных видов обслуживания (например, двигателей, кузовных работ и т.д.). В этом случае изделия перемещаются по различным маршрутам. При таком типе планировки возникают проблемы, связанные с минимизацией транспортных операций. Недопустимы, например, возвратные операции.

Для массового производства характерна поточная (линейная) планировка, где каждое выпускаемое изделие проходит одни и те же операции обработки. Поточное производство характеризуется разложением производственного процесса на отдельные операции, выполняемые на специально оборудованных, последовательно расположенных рабочих местах, которые называются поточными линиями.

Поточная линия – комплекс оборудования, взаимосвязанного и работающего согласованно с заданным ритмом по единому технологическому процессу. Рабочие места располагаются в соответствии с последовательностью технологического процесса.

Непрерывность производственного процесса обеспечивает высокий уровень специализации и создает условия для использования автоматического оборудования. Таким образом, в поточном производстве движение изделий осуществляется с высокой степенью непрерывности и прямоотчности.

Пропускная способность рабочих мест должна быть одинаковой. Под «узким местом» понимают рабочие места, имеющие меньшую пропускную способность.

Различают системы поточного производства с выталкиванием (push system) и вытягиванием (pull system) изделия, запущенного в производство.

В отечественной и зарубежной практике широкое распространение имеет система с выталкиванием изделия (рис. 1). Предполагается, что после завершения обработки на одном участке изделие передается на следующий независимо от готовности этого участка принять изделие на обработку. При этом все участки имеют производственный план. Гибкость этой системы определяется производственным запасом. Однако увеличение запасов приводит к омертвлению капиталов и увеличению затрат на хранение.

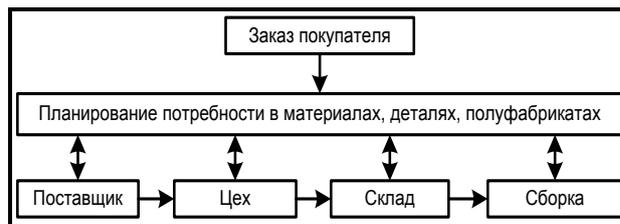


Рис. 1. Система с выталкиванием изделия

Система поточного производства с «вытягиванием» изделий обеспечивает гибкость при минимизации производственных запасов (рис. 2). В этом случае получение изделий с предыдущего участка происходит по мере необходимости, т.е. точно в срок». Эта система, называемая кан-бан, получила распространение на японских предприятиях, а впервые была апробирована на автомобильной фирме Toyota.

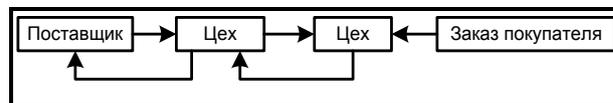


Рис. 2. Система с вытягиванием изделия

Принцип последнего звена, применяемый в супермаркетах, стал использоваться на промышленных предприятиях. Так, в супермаркетах покупатель определяет необходимое количество, ассортимент товаров и т.д. Импульсом для функционирования всей системы служит спрос, определяемый покупателем. В самом деле, пока покупатель не возьмет нужные ему товары, запасы в отделе, на складе пополняться не будут. Аналогично на промышленных предприятиях суточные графики производства составляются только для линии окончательной сборки, откуда информация о необходимости производить определенные детали поступает на предыдущие участки посредством специальных карточек.

Различают два вида карточек: отбора и производственного заказа. В карточках отбора указывается количество деталей, которое должно быть взято на предыдущем участке обработки. В карточках производственного заказа указано количество деталей, которое должно быть изготовлено на предшествующем участке.

План на участках формируется ежедневно, что и обеспечивает гибкость системы. Перемещение изделий без карточек не допускается. Отмечается, что система кан-бан позволяет выявить производственные

проблемы, которые в условиях значительных производственных запасов не проявлялись и не приводили к остановкам производства (например, простой оборудования по различным причинам) [1].

Организация производственных процессов подчиняется и строится на следующих основных принципах:

- специализации;
- пропорциональности;
- параллельности;
- прямооточности;
- непрерывности;
- ритмичности.

Специализация – это обособление производственного процесса в цехе, на рабочем месте, основанное на специфическом оборудовании, технологии, сырье, материалах, выпускаемой продукции. Специализация в промышленности может быть:

- предметной;
- поддетальной;
- технологической;
- вспомогательных производств.

Пропорциональность – это принцип организации производственного процесса, который обеспечивает соответствие равной пропускной способности (производительности труда, мощности, объема и качества информации), различных рабочих мест одного процесса. Пропорциональность производства исключает перегрузку одних участков, т.е. возникновение «узких мест», и недоиспользование мощностей в других звеньях, является предпосылкой равномерной работы предприятия.

Если производственные возможности соседних стадий значительно отличаются, то необходимо увеличивать нагрузку тех процессов («узких мест»), где спрос ближе подходит к максимальной мощности. Время, потерянное в таких критических точках, не восполняется и увеличивается за счет недозагруженных станков. Менеджеру по производству, чтобы повысить пропорциональность технологической цепочки, необходимо разработать комплекс мероприятий по полной загрузке всех рабочих мест и обеспечить сбалансированность мощности. Только это условие гарантирует своевременное выполнение операций. Базой соблюдения пропорциональности является правильное проектирование предприятия, оптимальное сочетание основных и вспомогательных производственных процессов. Пропорциональность в производстве поддерживается своевременной заменой оборудования, повышением уровня механизации и автоматизации производства, путем изменений в технологии производства.

Под параллельностью производственных процессов понимается одновременность их осуществления на различных стадиях во времени и в пространстве (последовательность операций не имеет принципиального значения). Параллельность в выполнении основных и вспомогательных элементов операций заключается в совмещении времени машинной обработки со временем установки, съема, контрольных замеров, загрузки и выгрузки аппарата с основным технологическим процессом. Параллельное выполнение основных процессов реализуется при многопредметной обработке деталей, одновременном выполнении сборочно-монтажных операций над одинаковыми или различными объектами.

Прямоточность как принцип организации производственного процесса означает обеспечение кратчайшего пути движения деталей между отдельными его этапами, что обеспечивает значительное сокращение

затрат времени на их производство. Прямоточность может снижать загрузку оборудования и фондоотдачу.

Непрерывность направлена на бесперебойное движение изделий по отдельным операциям производственного процесса и обеспечивает максимально возможное уменьшение времени перерывов, остановок между смежными операциями. Повышение непрерывности достигается путем сокращения вспомогательного времени (внутриоперационных перерывов) на участке и в цехе при передаче изделия с одного рабочего места на другое, сокращение перерывов до минимума. Сокращение межоперационных перерывов связано с выбором наиболее рациональных методов сочетания и согласования всех частных процессов во времени. Непрерывность производства рассматривается с двух точек зрения: непрерывного участия в процессе производства изделий и полной непрерывной загрузки оборудования.

Требования непрерывного движения изделий по отдельным операциям производственного процесса сводят к минимуму остановки оборудования для переналадки, в ожидании поступления исходного сырья и комплектующих. Ритмичность часто отождествляется с равномерностью выпуска. Однако при анализе равномерности следует анализировать только данные о фактическом выпуске продукции. Под равномерностью выпуска продукции следует понимать производство продукции в равных объемах за равные отрезки времени (час, день, смену и т.д.). Ритмичность выпуска продукции означает выпуск продукции в каждом отрезке времени изучаемого периода в точном соответствии с установленными на этот отрезок времени плановыми заданиями. Следует учитывать, что равномерный выпуск продукции характерен для массового и крупносерийного производств, так как это обеспечивает постоянную во времени потребность в производственных ресурсах, однако он не всегда возможен при большой номенклатуре выпускаемых изделий, в мелкосерийном и единичном производстве с длительным циклом производства. Для характеристики равномерности обычно рассчитывают коэффициенты вариации. Ритмичность предполагает сравнение данных о фактическом выпуске продукции с плановыми и выявление отклонений. В отечественной практике ритмичность выпуска продукции характеризуется коэффициентом ритмичности [6]:

$$K_{ppum} = \frac{\sum q \phi (q \phi \leq q_{пл})}{\sum q_{пл}},$$

где

$q \phi$ – объем произведенной продукции;

$q_{пл}$ – плановый выпуск продукции.

При расчете коэффициента ритмичности в числитель за дни невыполнения плана в расчет включают фактические показатели объема выпуска, а в дни выполнения и перевыполнения плана — плановый выпуск; в знаменателе показателя — плановое задание по выпуску продукции. Таким образом, исходят из предположения, что только отклонения в меньшую сторону являются негативными. Коэффициент ритмичности не может быть больше единицы. Рассмотрим пример расчета коэффициента ритмичности по данным о производстве продукции за третью декаду февраля високосного года (табл. 1).

- Коэффициент ритмичности составит:
393,0 / 439,2 = 0,895.
 - Выполнение декадного плана составит:
395,5 / 439,2 = 0,901.
- Т.е. план не выполнен на 9,9%.

Таблица 1

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА РИТМИЧНОСТИ

Тыс. руб.

Число месяца	Выпуск		Включено в расчет коэффициента ритмичности
	По плану	Фактически	
21	48,8	43,1	43,1
22	48,8	32,4	32,4
23	48,8	40,8	40,8
24	48,8	48,8	48,8
25	48,8	48,8	48,8
26	48,8	50,7	48,8
27	48,8	41,9	41,9
28	48,8	49,4	48,8
29	48,8	39,6	39,6
Итого	439,2	395,5	393,0

Недостаток коэффициента ритмичности состоит в том, что он не отражает перевыполнения суточных планов. На современных предприятиях зачастую перевыполнение плана рассматривают как такое же негативное явление как невыполнение. Более точно уровень неритмичности выпуска продукции (с учетом невыполнения и перевыполнения суточных планов) характеризуют числа аритмичности. Для их определения суммируют относительные (в долях единицы) отклонения фактического выпуска от планового раздельно за дни перевыполнения плана (положительное число аритмичности) и за дни невыполнения плана (отрицательное число аритмичности). Сумма положительного и отрицательного чисел аритмичности дает общее число аритмичности, которое используют для характеристики уровня и динамики аритмичности выпуска продукции.

Возможно возникновение риска, который называют производственным, связанный с возможностью невыполнения фирмой своих обязательств перед заказчиком.[5, с. 12]. При анализе риска могут использоваться следующие условия или предположения:

- потери от риска не зависят друг от друга;
- потери по одному из некоторого перечня рисков не обязательно увеличивают вероятность потерь по другим;
- максимально возможный ущерб не должен превышать финансовых возможностей участников проекта.

Все факторы, влияющие на рост степени риска в проекте, можно условно разделить на объективные и субъективные [4, с. 26]. Объективные факторы непосредственно не зависят от самой фирмы:

- инфляция;
- конкуренция;
- анархия;
- политические и экономические кризисы;
- экология;
- налоги и т.д.

Субъективные факторы непосредственно характеризуют данную фирму:

- производственный потенциал;
- техническое оснащение;
- уровень производительности труда;
- проводимая финансовая;
- техническая и производственная политика;
- выбор типа контракта между инвестором и заказчиком.

Последний фактор играет особо важную роль для фирмы, поскольку от типа контракта зависят степень риска и величина вознаграждения по окончании проекта.

Исследование риска целесообразно проводить в следующей последовательности:

- выявление объективных и субъективных факторов, влияющих на конкретный вид риска;
- анализ выявленных факторов;
- оценка конкретного вида риска с финансовых позиций, определяющая либо финансовую состоятельность проекта, либо его экономическую целесообразность;
- установка допустимого уровня риска;
- анализ отдельных операций по выбранному уровню риска;
- разработка мероприятий по снижению риска.

Обеспечение ритмичной работы является обязательным условием для всех подразделений, производств и цехов (основных, вспомогательных и обслуживающих). При ритмичной работе проходит полная загрузка оборудования, нормальная его эксплуатация, рациональное использование всех видов ресурсов, снижаются внутрисменные простои.

Имитационная и оптимизационная модель представляет собой единый инструментальный комплекс, позволяющий осуществить расчет производственной стратегии малого предприятия в зависимости от значений рассматриваемых управляющих параметров внешней и внутренней среды (величины спроса, ставки налогообложения, уровня инфляции и т.д.) [3, с. 388].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кастомизация на современных предприятиях может выражаться в изготовлении массовой продукции под конкретный заказ потребителя путем ее комплектации дополнительными элементами или принадлежностями. С другой стороны, современные технологии позволяют осуществлять быстрое проектирование сложных изделий, обеспечивают быструю адаптацию изделий к требованиям заказчиков, позволяют менять параметры устройств и производить индивидуализированные образцы. Таким образом, кастомизация представляет собой набор технологических операций, позволяющих сочетать принципы массового и единичного производства.

Литература

1. Бебрис А. Маркетинговая составляющая повышения конкурентоспособности интернет-магазина [Текст] / А. Бебрис // Проблемы современной экономики. – 2013. – №14.
2. Ильенкова С.Д. Основы менеджмента [Текст] / С.Д. Ильенкова, В.И. Кузнецов. – М.: ЕАОИ, 2008.
3. Киселева И.А. Выбор производственной стратегии малого предприятия с использованием имитационно-оптимизационного комплекса [Текст] / И.А. Киселева, Абдалла Рафи Хассан Мохаммед // Экономические науки. – 2007. – №37. – С. 387-391.
4. Киселева И.А. Оценка рисков в бизнесе [Текст] / И.А. Киселева // Консультант директора. – 2001. – №15. – С. 25-27.
5. Киселева И.А. Моделирование рисков ситуаций [Текст] : учеб. пособие / И.А. Киселева. – М.: МЭСИ, 2011. – 152 с.
6. Клочкова Е.Н. и др. Экономика предприятия [Текст] / Е.Н. Клочкова, В.И. Кузнецов, Т.Е. Платонова. – М.: ЮРАЙТ, 2014.
7. Кузнецов В.И. О стратегии развития малого предпринимательства в России [Текст] / В.И. Кузнецов // Экономика, статистика и информатика : вестник УМО. – 2009. – №1-2.
8. Решетько Н.И. Проблемы повышения конкурентоспособности отечественного бизнеса [Текст] / Н.И. Решетько // Инновации в науке. – 2013. – №28.
9. William J. Stevenson production / operations management. Richard D. IRWIN. INC., 1993. Pp. 13, 54.

Кузнецов Владимир Иванович

Киселева Ирина Анатольевна

Ключевые слова

Кастомизация; персонализация; стратегия фокусирования; стратегия минимизации издержек; стратегия дифференциации; единичное производство; массовое производство.

РЕЦЕНЗИЯ

В данной работе авторы исследуют вопросы адаптации имеющегося продукта под конкретного потребителя. Современные технологии позволяют осуществлять быстрое проектирование сложных изделий, менять их параметры и производить индивидуализированные образцы. Это обеспечивает высокий уровень кастомизации каждого образца при стоимости, зачастую сопоставимой с аналогичными образцами в массовом производстве.

Предметом исследования является анализ возможностей различных типов производства производить продукцию, удовлетворяющую индивидуальным потребностям потребителей.

Актуальность работы обусловлена усложнением процесса реализации стандартной продукции.

Научная новизна и практическая значимость. Центральным вопросом является определение типов производств, их особенностей. Приведена увязка типов производств с глобальными стратегиями конкуренции (минимизации издержек, дифференциации, фокусирования и др.). Следует отметить, что в настоящее время большое внимание уделяется изготовлению массовой продукции под конкретный заказ потребителя путем ее комплектации дополнительными элементами. Адаптация продукта под конкретного потребителя называется кастомизацией (от англ. customer – «потребитель»). В последнее время в машиностроении одним из конкурентных факторов стала способность фирмы изготовлять уникальное, зачастую повышенной сложности оборудование малой партией по спецзаказу покупателей.

Внедрение компьютеризации позволяет повысить гибкость производства и внести в мелкосерийное производство черты поточного производства. Например, появилась возможность изготавливать несколько типов изделий на одной поточной линии с затратой минимального количества времени для переналадки оборудования. Кроме того, современные технологии позволяют осуществлять быстрое проектирование сложных изделий, обеспечивают быструю адаптацию изделий к требованиям заказчиков, позволяют менять параметры устройств и производить индивидуализированные образцы. Таким образом, обеспечивается высокий уровень кастомизации каждого образца при стоимости, зачастую сопоставимой с аналогичными образцами в массовом производстве.

Стиль, логика и доступность изложения материала статьи соответствует научному характеру материала, выводы, полученные в статье, достоверны и обоснованы. Заключение: статья представляет собой самостоятельную, законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему, на высоком теоретическом уровне, отвечает требованиям, предъявляемым к научным публикациям, и может быть рекомендована к опубликованию.

Мхитарян С.В., д.э.н., проф., Московский государственный университет экономики, статистики и информатики

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)

[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)