

Трофимова Н.Н.

*Кандидат экономических наук, доцент
кафедры менеджмента наукоемких производств Санкт-Петербургского
государственного университета аэрокосмического приборостроения.*

Пятнадцать наиболее важных инструментов бережливого производства (часть 1)

В последнее время руководители многих компаний пришли к выводу, что сочетание инструментов бережливого производства и цифровизации позволяет предприятию получить максимальные показатели его эффективности.

Наиболее распространенными инструментами бережливого производства, активно применяемыми современными предприятиями всего мира, можно назвать следующие.

Время такта (Takt time).

Впервые данный инструмент был разработан и применен в качестве производственного показателя в 1930-х годах в Германии для производства самолетов [1]. В середине двадцатого века компания Toyota с его помощью превратилась в крупнейшую автомобильную компанию в мире. С одной стороны, время такта относится к темпу производства (например, производство одной детали каждые 30 секунд). С другой, это интервал времени или периодичность, с которой потребитель запрашивает готовую продукцию, то есть скорость, с которой нужно завершить производство продукта, чтобы своевременно удовлетворить спрос. Для того, чтобы рассчитать данный показатель, доступное производственное время соотносится с уровнем потребительского спроса. Однако учитывается только продуктивное время, за вычетом любых простоев или перерывов. Таким образом, происходит согласование производственных планов и потребительского спроса. Важность своевременного и соответственного времени спроса предоставления продукции неоспорима, однако обеспечить такое производство - непростая задача, так как спрос подвержен постоянным изменениям. Чтобы своевременно удовлетворить спрос и сделать при этом все процессы наиболее экономичными и эффективными, необходимо определить время такта рабочего процесса.

Главным преимуществом использования данного инструмента является то, что Takt time предлагает последовательный метод

ускорения производства и согласования производственного плана с потребительским спросом. Таким образом, определение времени такта принципиально важно для оптимизации возможностей производства [2]. Это имеет решающее значение для сокращения отходов производственных процессов, что и является задачей бережливого производства. Данный инструмент способен помочь производственному предприятию обеспечивать непрерывную работу и сократить неравномерность в структуре рабочих процессов. Кроме того, время такта ценно для оптимизации затрат на хранение, так как использование данного инструмента способно помочь избежать перепроизводства.

Хейдзунка (Heijunka).

Heijunka – это выравнивание по видам и объему продукции в течение фиксированного периода времени [3]. В бережливом производстве это относится к выравниванию производства, направленному на улучшение потока процесса, чтобы лучше соответствовать потребительскому спросу, уменьшить отходы и уменьшить или отказаться от обработки партиями. Выравнивание объемного производства связано с указанием количества изделий, произведенных в каждой партии, в то время как выравнивание по типу добавляет различные последовательности того, какой продукт производится в каждой партии. Хейдзунка позволяет эффективно удовлетворять спрос клиента, избегая работы партиями, и ведет к минимизации запасов, рабочей силы и времени. Благодаря сокращению размера партии продукта повышается частота его выпуска, что позволяет оптимизировать размер запасов, сократить количество рабочей силы и сроки выполнения заказов по всему потоку создания ценности. Применение данного метода позволяет производственным системам наладить функционирование с постоянной скоростью, что повышает эффективность всего производства, так как ни одна система не может быть стабильной при неравномерном уровне производства. Можно выделить несколько ключевых причин неравномерности производства, например:

- различное время выполнения тех или иных видов деятельности;
- отличия в настройках оборудования и его производительности;
- человеческий фактор;
- хаотичность поступления заказов;
- сбой в поставках ресурсов и т.д. [4].

С выравниваем производства по количеству и ассортименту как раз и справляется техника Хейдзунки, обеспечивая сокращение запасов и сроков выполнения заказа, поскольку каждый вариант продукта производится чаще.

Быстрая переналадка (Single-Minute Exchange of Dies (SMED) — быстрая смена пресс-форм).

Это один из эффективных инструментов бережливого производства, представляющий собой способ сокращения издержек и потерь при переналадке и переоснастке оборудования [5]. SMED является способом значительно сократить время, необходимое для замены или перенастройки оборудования. Выравнивание объема, следовательно, уменьшение размеров партии, можно обеспечить только за счет сокращения времени настройки. В SMED переналадка состоит из двух типов элементов (шагов): внутренних элементов, выполняемых во время остановки работы оборудования, и внешних, которые можно выполнять во время работы оборудования. Процесс SMED направлен на то, чтобы сделать как можно больше элементов внешними, а также упростить и оптимизировать все элементы [6].

SMED как инструмент бережливого производства был разработан Шигео Синго, японским инженером-технологом, работающим над задачей сокращения времени переналадки японских компаний. По статистике, применение данного метода позволяет компаниям сократить время переналадки в среднем на 94% (например, с 90 минут до менее чем 5 минут) [7]. Отсюда пошло и название «одноминутная замена штампа», означающее цель сократить время перехода на «однозначные» цифры (т. е. менее 10 минут). Как только количество установок сокращается, предприятие получает возможность производить меньшие партии изделий.

При грамотной реализации на производственном предприятии инструмента SMED предприятие получает следующие преимущества:

- Сокращение производственных запасов за счет уменьшения времени простоев оборудования;
- Снижение размеров партии изделий: более быстрая переналадка позволяет чаще менять продукт;
- Улучшенное реагирование на запросы клиентов: меньшие размеры партий обеспечивают более гибкое планирование;
- Более плавный запуск: стандартизированные процессы переключения повышают согласованность и качество.

За счет сокращения времени наладки и переналадки станка увеличивается загрузка станка, и станки могут производить больше деталей в течение заданного периода времени. Кроме того, то, продукты можно менять чаще, обеспечивает более высокую гибкость производства и более быструю реакцию на внешние требования. SMED также позволяет балансировать линии на нескольких продуктовых линейках. Как следствие, SMED позволяет облегчить про-

изводство небольших партий, сократить запасы и повысить оперативность реагирования на требования клиентов.

Центрирование (centerlining).

Каждый производственный процесс колеблется в своих выходных параметрах. При многократном выполнении процесса выходной параметр должен достигать требуемого целевого значения с колебаниями в пределах допустимого допуска [8]. Методы смещения среднего значения выходных параметров процесса к середине его допусков при одновременном уменьшении разброса называются центрированием. Центрирование — это метод уменьшения изменчивости продуктов и процессов и повышения эффективности оборудования в промышленных процессах и производственных условиях. Начиная с критериев проектирования машины или оборудования, цель состоит в том, чтобы всегда использовать оптимальные настройки во время производства. Centerlining также направлен на предоставление заблаговременных предупреждений о проблемах в системе. Centerlining является частью непрерывной эволюции производственного совершенствования. Основываясь на технологии SMED и концепции 5S (о ней будет рассказано ниже), он обеспечивает стабильное производство.

В чем преимущество центрирования?

Центрирование - это подход, позволяющий снизить изменчивость технологических процессов и повысить эффективность машин в производстве. Две цели центрирования заключаются в том, чтобы определить наилучшие параметры производственного процесса и убедиться, что во время производства всегда используются наилучшие настройки. В результате центрирование снижает изменчивость качества, повышает эффективность машины и стабилизирует производство [9].

Производство точно в срок (Just-in-time (JIT)).

Это стратегия управления, которая увязывает заказы на сырье от поставщиков непосредственно с производственными графиками [10]. Компании используют эту стратегию инвентаризации для повышения эффективности и сокращения отходов, получая товары только по мере необходимости в производственном процессе, что снижает затраты на инвентаризацию. Этот метод требует от производителей точного прогнозирования спроса. С помощью производства точно в срок (JIT) компания получает возможность организовать свои процессы таким образом, чтобы выпускать детали в производство на основе потребительского спроса, а не продвигать детали на основе прогнозируемого спроса. Этот инструмент береж-

ливого производства помогает предприятию поставлять то, что необходимо рынку, именно тогда, когда это необходимо, и только в необходимом количестве. Он тесно связан с другими инструментами бережливого производства, такими как Непрерывный поток, Время такта, Хейджунка и Канбан [11].

В чем преимущество производства точно в срок?

Системы инвентаризации JIT имеют несколько преимуществ по сравнению с традиционными моделями. Благодаря производству точно в срок (JIT) предприятие снижает уровень запасов и требования к необходимому пространству. Производственные циклы становятся более короткими, а это означает, что производители могут быстро переходить от одного продукта к другому [12]. Кроме того, этот метод снижает затраты за счет минимизации складских потребностей. Компании получают возможность сократить затраты на сырье, потому что они покупают столько ресурсов, сколько нужно для производства заказанной продукции и не более того. В свою очередь, все это способствует улучшению денежного потока.

Заключение

Существует множество различных инструментов бережливого производства, которые можно внедрить в деятельность предприятия в целях повышения его эффективности. Вместе они образуют единое комплексное целое, которое можно внедрить в рамках концепции бережливого производства в любой компании. При этом Эти инструменты наиболее эффективны, если они применяются вместе, однако многие из них можно использовать по отдельности для решения конкретных задач конкретного бизнеса.

Библиографический список:

1. Паршин И.А. Основные понятия и принципы бережливого производства // Инновации и инвестиции. 2020. № 6.
2. Трофимова Н.Н. Японские технологии для цифровой трансформации российской экономики // Экономика и управление: проблемы, решения. 2021. Т. 2. № 11 (119). С. 160-166
3. Трофимова Н.Н. Проблемы стратегического управления бизнес-процессами в условиях комплексной цифровизации наукоемких производств // Вестник университета. 2020. № 8. С. 33-40.
4. Фролова И.И., Абулханова Г.А., Шафранская Ч.Я. Рекомендации по применению инструментов бережливого производства при управлении качеством // Индустриальная экономика. 2021. № 5.
5. Иохимович Е.Д., Трофимова Н.Н. Модернизация управления производственными процессами как главный фактор экономической трансформации // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник тезисов докладов участников I Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е.П. Масюткина. 2020. С. 419-421.

6. Котляр К.А., Бабанова Ю.В., Антонян Р.С. Обоснование экономической эффективности внедрения бережливого производства // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». 2021. № 5.
7. Лозовская Я.Н., Михайлов М.В. Современные концепции управления производством: достоинства и недостатки // ГИАБ. 2018. № 3. С.159-167.
8. Мирошниченко М.А., Голубородько Е.О., Сарычева И.Н. Методология эффективного управления на основе принципов бережливого производства // Вестник Академии знаний. 2020. № 2 (37).
9. Маймакова Л.В. Методология логистической интеграции в концепции «Бережливое производство» // РППЭ. 2021. № 6 (128).
10. Жильцов С.А., Шибанов К.С., Лосев А.Н. Совершенствование методов оценки эффективности бережливого производства // Экономика и предпринимательство. 2019. № 7 (108). С. 991-993.
11. Родина Т.Е., Тысячная Д.Д. Управление экономическими системами: проблемы, тенденции и перспективы // От синергии знаний к синергии бизнеса Сборник статей и тезисов докладов V Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и преподавателей. 2018. С. 320-324.
12. Попов Д.А., Тинякова В.И. «Бережливое производство» как драйвер социально-экономического развития региона // Научный результат. Экономические исследования. 2019. № 1. С. 52-59.

References

1. Parshin I.A. Basic concepts and principles of lean production // Innovations and investments. 2020. № 6.
2. Trofimova N.N. Japanese technologies for the digital transformation of the Russian economy // Economics and management: problems, solutions. 2021. Vol. 2. № 11 (119). P. 160-166
3. Trofimova N.N. Problems of strategic management of business processes in the context of complex digitalization of high-tech industries. Bulletin of the University. 2020. № 8. P. 33-40.
4. Frolova I.I., Abul Khanova G.A., Shafranskaya Ch.Ya. Recommendations for the use of lean production tools in quality management // Industrial Economics. 2021. № 5.
5. Iokhimovich E.D., Trofimova N.N. Modernization of production process management as the main factor of economic transformation // Innovative directions of integration of science, education and production. Collection of abstracts of reports of the participants of the I International Scientific and Practical Conference. Under the general editorship of E.P. Masyutkin. 2020. P. 419-421.
6. Kotlyar K.A., Babanova Yu.V., Antonyan R.S. Substantiation of the economic efficiency of the implementation of lean production // Bulletin of the Udmurt University. Series "Economics and Law". 2021. № 5.
7. Lozovskaya Ya.N., Mikhailov M.V. Modern concepts of production management: advantages and disadvantages // GIAB. 2018. № 3. P.159-167.
8. Miroshnichenko M.A., Goloborodko E.O., Sarycheva I.N. Effective management methodology based on the principles of lean production. Bulletin of the Academy of Knowledge. 2020. № 2 (37).
9. Maimakova L.V. Methodology of logistic integration in the concept of "Lean production" // RPPE. 2021. № 6 (128).
10. Zhiltsov S.A., Shibanov K.S., Losev A.N. Improving methods for assessing the effectiveness of lean production // Economics and Entrepreneurship. 2019. № 7 (108). P. 991-993.
11. Rodina T.E., Tsyachnaya D.D. Management of economic systems: problems, trends and prospects // From the synergy of knowledge to the synergy of business Collection of articles and abstracts of the V International scientific-practical conference of students, undergraduates and teachers. 2018. P. 320-324.
12. Popov D.A., Tinyakova V.I. "Lean production" as a driver of socio-economic development of the region // Scientific result. Economic research. 2019. № 1. P. 52-59.