



ПРОБЛЕМЫ И ОШИБКИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА, РЕШАЕМЫЕ МЕТОДОЛОГИЕЙ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

С. А. Назаревич, А. В. Винниченко

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

В работе исследованы практики применения методологии бережливого производства через нивелирование проблемных участков организации традиционного производства и последующего процесса валидации. Приведены основные наиболее востребованные элементы бережливого производства среди отечественных производителей, а также представлены результаты верификации после внедрения элементов бережливого производства на всех уровнях процессов производства.

Ключевые слова: методология бережливого производства, традиционное производство, проблемы организации производства

Для цитирования:

Назаревич С. А., Винниченко А. В. Проблемы и ошибки при организации производства, решаемые методологией бережливого производства // Системный анализ и логистика: журнал.: выпуск №4(30), ISSN 2007-5687. – СПб.: ГУАП., 2021 – с.49-56 . РИНЦ. DOI: 10.31799/2077-5687-2021-4-49-56.

PROBLEMS AND ERRORS IN THE ORGANIZATION OF PRODUCTION, SOLVED WITH THE HELP OF LEAN PRODUCTION METHODOLOGY

S. A. Nazarevich, A.V. Vinnichenko

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

The paper examines the practice of applying the methodology of lean production through leveling the problem areas of the organization of traditional production and the subsequent validation process. The main most popular elements of lean manufacturing among domestic manufacturers are given, and the results of verification after the introduction of lean manufacturing elements at all levels of production processes are present.

Keywords: lean production methodology, traditional production, problems of production organization.

For citation:

Nazarevich, S. A., Vinnichenko A. V. Problems and errors in the organization of production, solved with the help of lean production methodology // System analysis and logistics.: №4(30), ISSN2007-5687. – Russia, Saint-Petersburg.: SUAI., 2021 – p.49-56. DOI: 10.31799/2077-5687-2021-4-49-56.

Введение

Современное состояние мировой экономики, жесткая конкуренции, ограниченность финансовых ресурсов требуют от экономических единиц гибкости и мобильности в производстве и менеджменте. В основе выбора стратегии развития компании лежит анализ трех основных альтернатив, среди которых усиление существующих видов бизнеса, диверсификация или отказ (продажа) от определенного вида деятельности, не связанного с ключевыми компетенциями бизнеса. Каждая из альтернатив может быть реализована как средствами внутреннего роста за счет внутренних инвестиций, так и методами внешнего роста - посредством слияний и поглощений. Внутренний рост дает возможность компании расти плавно и последовательно, за счет существующих ресурсов, систем и обязательств. Внешний рост может потребовать разрушения старых и создания новых систем и обязательств, быстрых и смелых решений. Зачастую ключевым фактором в бизнесе является время и скорость принятия решений, и многие компании просто не могут себе позволить внутренний рост, отнимающий больше времени.

В настоящий момент существуют определённого рода практики, на основании которых малоопытные менеджеры и специалисты службы качества проводят исследование внутренних базовых процессов, создающих ценность для организации. На основании существующего универсального инструментария по анализу протекания процессов, воспроизводимости,



стабильности, и повторяемости можно установить в каких статистических регулируемых пределах находится исследуемый процесс.

Материалы и методы

Практическая применимость теоретических выкладок может продемонстрировать неожиданный эффект, когда исследователь погружается в пространство производственной системы, непосредственно гемба (рис. 1,2) [1].

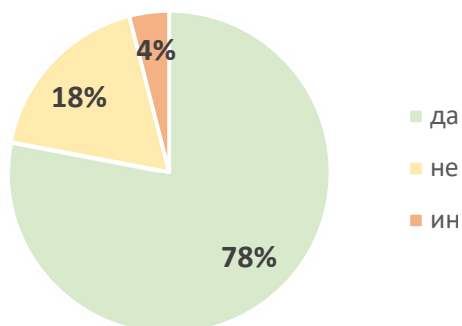


Рис. 1. Проведение замеров производительности труда

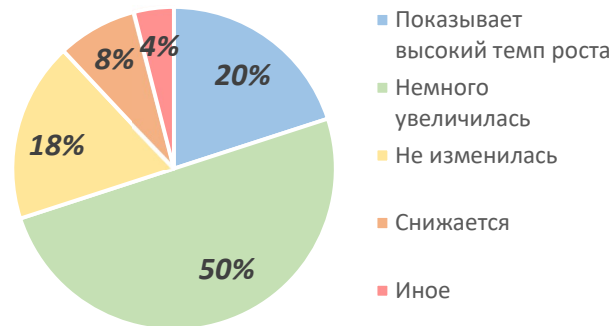


Рис. 2. Динамика производительности предприятия за год

Набор существующих проблем, которые встречаются при полевом исследовании организации процессов и могут быть представлены как реальные объекты для исследования и обоснование внедрения элементов бережливого производства (табл. 2), что является некоторым элементом смысловой ошибки [6, 7].

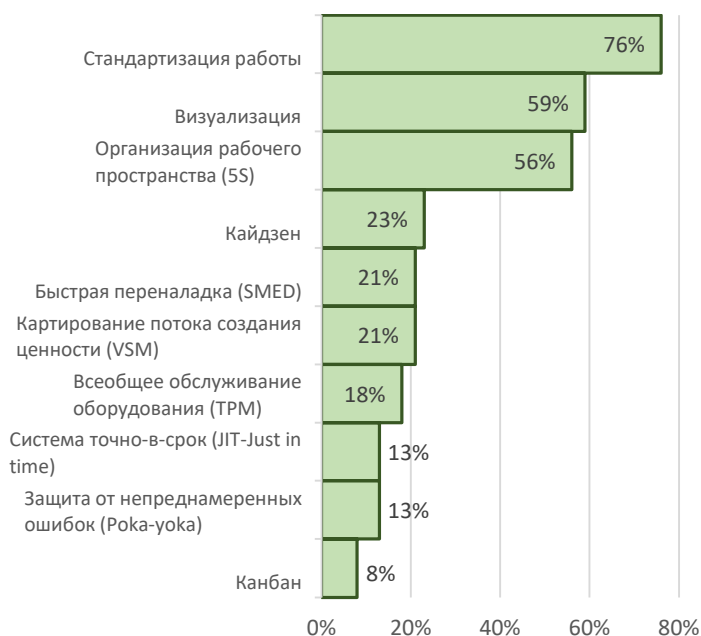


Рис. 3. Процент внедрения элементов БП



Рис. 4. Препятствия по внедрению БП в организации

С точки зрения жизненного цикла процессов развёртывания организации производства существует определённая последовательность, которая помимо исследовательских этапов, таких как маркетинг, разработка, проектирование, включают и этапы планирования процессов



производства. На этом этапе зачастую совершается достаточно большое количество организационно-технологических ошибок, приводящих впоследствии к не стабильному загруженным производству и к процессам, которые не выровнены по своей загруженности и трудоемкости. Отсюда возникает производная проблема, связанная с созданием модели динамической системы загрузки процессных станций и отслеживание, какие мощности выполняют плановую трудоемкость (рис. 5) [4].

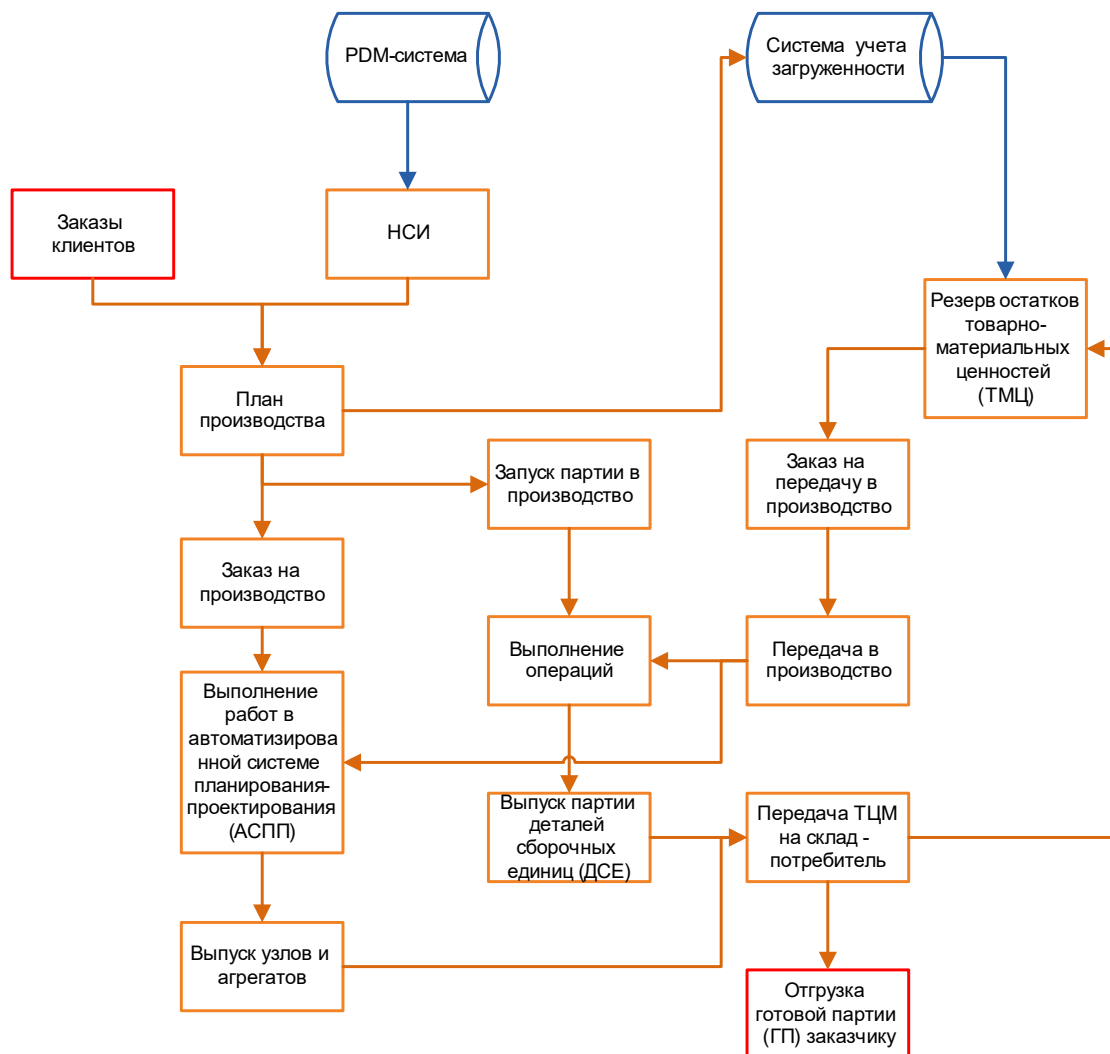


Рис.5. Типовая модель планирования и управления производством в ERP на примере машиностроительного предприятия

К самым распространённым ошибкам планирования процессов производства относят: слишком дальние расстояния между процессом и станциями, отсутствие необходимой механизации или автоматизации для рационального проведения процесса, долгий процесс административного управления, удалённая сеть сервисных рабочих команд, команд гарантийного обслуживания, команд технического обслуживания производственной линии, Также подразумевают, как правило отсутствие физического понимания и технологических процессов не только заключающихся в обработке выпускаемого изделия, но и в логистическом процессе, между процессами, складском учёте, а также в воспроизводстве и пополнении ресурсов, расходуемых в процессе создания ценности основного производимого продукта [5].

При планировании и управлении производством необходимо вовремя предотвращать возникновение ошибок, влекущих за собой производственные проблемы, не только на основе непрерывной актуализации корректирующих и предупреждающих мер, и опираясь на постулаты процессного подхода и риск-ориентированного мышления, но и расширения



горизонтов планирования мощностей и тактики управления производством на основе минимизации производственных потерь (табл. 1) [6, 7].

Таблица 1 – Типовые ошибки отечественных предприятий, возможные проблемы и решения

<i>№</i>	<i>Ошибки</i>	<i>Проблемы</i>	<i>Организация производства</i>	<i>Бережливая идеология</i>
1	Недостаток информации на этапе планирования производства	Сложно-структурированное представление о процессе диспетчеризации мощностей производственной системы	Эта проблема является областью производственного менеджмента решаемая путем разработки модели расчета загрузки мощностей производственной системы с помощью существующих ресурсов владельцев процесса	В данной проблеме рассматривается как дополнительный инструмент анализа текущего состояния технологического положения с помощью профильных инструментов таких, как хронометрия, диаграмма спагетти, майнд-мэппинг
2	Высокая вариабельность в процессах закупки необходимого оборудования	Отсутствие визуализации и контроля заказчика процесса закупки от исходящего структурного подразделения	Проблема относится к стратегическому менеджменту и принципам СМК, которая решается путем разработки и внедрения бланка SIPOC и выявления требований заказчика к производителю и заказчика к поставщику через древовидную диаграмму	Данную проблему также целесообразно решать с помощью введения методов визуализации и карточек канбан
3	Чрезмерная централизация и масштабирование административно-управленческого персонала	Нарушение численных квот административно-управленческого персонала в системной пропорции организации работы производственного подразделения	Отсутствие системы периодического мониторинга эффективности персонала, аттестационных мероприятий, аудит индивидуального целеполагания	Дополнительный инструмент для выявления интеллектуального потенциала с помощью ментальных карт
4	Проектирование основных процессов производства без учета рисков составляющей	Увеличенный временной интервал между началом и окончанием базовых и вспомогательных процессов производственной системы	Ошибка этапа планирования ЖЦ может быть решена внедрением в технологию процесса и его документацию рисковых диаграмм, проведением FMEA-анализа и внедрением ГОСТ Р ИСО 31000-2019	SMED Разработка карты потока создания ценности
5	Чрезмерное документирование процессов без формального основания необходимости создания дополнительного документа	Отсутствие видения модели физического протекания технологических операций	Отсутствие систематических аудитов для итерационной актуализации НТД, характеризующей процессы результативности	—
6	Применение инструментов БП при критическом состоянии технологического процесса, типовые	Недостаток информации о практическом применении и морфологии	Единовременное решение проблемы путем однократного вмешательства в функциональную	Многоуровневый и систематический аудит и итерационное применение методов 5S с целью слияния



	вопросы: что делать после того, как мы внедрили 5S? Итеративная хронометрия стабильных технологических процессов?	применения инструментов БП, TQM	структурную модель с целью навязать еще одну методику работы	бережливой идеологии с повседневными рутинными процессами, создающими ценность организации
7	Жесткое вертикальное управление, основанное на аристократическом поведении высоко бюрократизированных функциональных структур	Текущая корпоративная культура управления соответствует индустриальному этапу развития	Клановая иерархическая система семейного производства, основанная на реализации функции и поддержки существования организации на рынке	Продуктовые организационные системы, структурированные по принципам быстрых ЖЦ, ориентированных на реализацию и продвижение собственного производимого продукта с итеративным аудитом создаваемой ценности
8	Несоответствие выполнения пунктов ТЗ на развертывании, планировании и организации подготовки производства; Появление ошибок на стадии развертывании производства с выбором технических характеристик производимого продукта	Неполнота проработки вопросов конструкторско-технологической подготовки производства	Отсутствие или неполнота функциональности существующих моделей диспетчеризации загрузки производственных мощностей при непрогнозируемом ритме запросов рыночной среды, неполнота воздействия существующей системы ERP на основные процессы создания ценности	Предиктивное управление на основе методики ОЕЕ в сочетании с технологией TPM и выделении ресурса для команды интеграции, разработанных рекомендации по улучшению процессов
9	Отсутствие рабочего механизма нивелирования влияния межпроцессных барьеров	Бюрократическое рассогласование требований нормативно-технических документов и регламентирующие деятельность в одной производственной цепочке	Традиционная организация функциональных структур по принципу «Война департаментов», отсутствие единой политики и механизма актуализации и унификации документации	Нивелирование процессных барьеров путем перемещения административно-управленческого персонала в общее пространство с минимизированными маршрутными расстояниями друг от друга, по принципу единого офиса
10	Моническое восприятие принципа СМК, ориентация на внешнего потребителя	Отсутствие восприятия внутренних поставщиков как участников систем ЖЦ	Акцент на внутреннего потребителя означает не только основополагающую роль в деятельности системы, но и получение достоверной информации о нуждах и пожеланиях потребителя, что позволит увеличить производственные мощности на этапах ЖЦ, создающих ценность	Максимально упростить форму для создания записей по визуализации процесса потока создания ценности включающего всех участников ЖЦ

Результаты

Результаты некоторых исследований показали, что оператором мешала часть производственной инфраструктуры, которая находилась на их логистических траекториях



между станциями процессов. Асинхронность и неритмичность технологических процессов вследствие чего, создается большой объем незавершенного производства, что вызывает трудность в логистических траекториях включая транспортировку незавершенного производства. Описаны существующие решения подобных проблем приводящей к трансформации существующей структуры, с помощью унификации элементов существующей структуры, что позволило сократить время перемещений, издержки по транспортировке и хранению, а также выровнять ритмичность технологических процессов (рис. 6).

Суть практической реализации подобных решений заключается в основном в следующей ситуации: был выбран некоторый объект производственной структуры, который максимально не имеет отношения к процессу создания ценности. В одной практике этим объектом являлась пожарная лестница, которая затрудняла передвижение рабочей тележки с незавершенным производством и данный факт попал под процесс бережливого аудита и было принято решение демонтировать объект, тем самым локализовав выявленную проблему и теоретически сократить временные потери на перемещение сократились на 12 %.

Подобные практики достаточно часто встречаются в организациях отечественного производства с внедренной бережливой идеологией. Подобные явления необходимо нивелировать путем интеграции требований стандартов бережливого производства [8-10], на всех уровнях управления организациях, а также проводить итерационный аудит третьей стороной на предмет соответствия производственной системы требований стандартов бережливой системой.

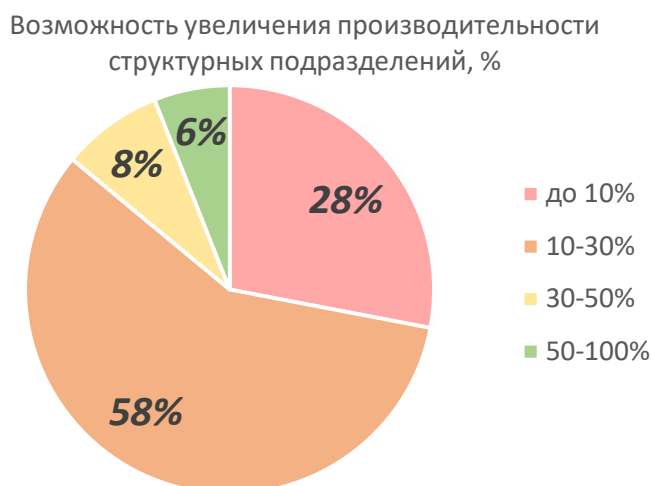


Рис. 6. Возможность увеличения производительности структурных подразделений после внедрения концепции Бережливого производства, %

Заключение

Таким образом, руководители отечественных предприятий должны осознавать, что концепция бережливого производства не просто коллаборация экономии и непрерывной оптимизации процесса производства, а организация работы, включающая инициативы гемба, понимание руководством возможностей производственных мощностей, возможности раскрытия потенциала и ресурсов не только оборудования, но и каждого работника компании. Развитие эффективности бизнес-инструментария концепции бережливого производства, является интегрированной концепцией, объединяющей сразу несколько различных подходов: бережливое производство, концепцию «шесть сигм», принципы У.Э. Деминга, принципы Системы менеджмента качества им так называемую старую школу, в основе которой 14 инструментов управления качеством. Интеграция этих методик обуславливается самыми



высокими показателями соотношения «числа успешных внедрений» к «общему числу внедрений».

Такие распространённые инструменты как контрольный листок и контрольная карта достаточно хороши в процессах экспериментального и единичного производства, следовательно, автоматизация подобных действий на взгляд авторов не имеет острой производственной необходимости. Однако, физические процессы измерения протекания технологической последовательности создания ценности продукта, заключающейся в процессах хронометража рабочих операций и действий операторов, необходимы для понимания механики перемещения предметов и объектов труда внутри производственной системы. Отсюда возникают следующие несоответствия в интерпретации полученных результатов: персонал активно начинает демонстрировать соответствующую требованиям производственного плана для организации – выработку по дневным нарядам. Таким образом возникает стремление продемонстрировать отсутствие проблем с диспетчеризацией и распределением мощности по производственным участкам. Результаты хронометрии направленные на исследования перемещений внутри рабочих операций также сводится к тому, что на момент исследования персонал откладывает долгие перемещения, таким образом создается искусственная статистика, не имеющая отношения к фактическим данным. Подобная глобальная проблема не учитывает такие частности, как существование нерешенных задач, связанных с восприятием организационных моментов в планировании перемещения организационных единиц между процессными деревьями и группами станков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 31000–2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство, М.: Стандартинформ, 2020, с. 19
2. ГОСТ Р ИСО 9001–2015 Системы менеджмента качества. Требования, М.: Стандартинформ, 2015, с. 32
3. ГОСТ Р 56404–2021 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента, М.: Стандартинформ, 2021, с. 20
4. ГОСТ Р 56407–2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты, М.: Стандартинформ, 2015, с. 16
5. Рудюк М. Ю., Чекайкин С. В., Дасаева З. Р., Сенина С. Э., Адаптация элементов бережливого производства под внутреннюю среду предприятий, Наука и бизнес: пути развития, № 4 (118), 2021, с. 18–26
6. Глашкина В. С., Цыплов Е. А., Бережливое производство и производство точно в срок, форум молодых ученых, Институт управления и социально-экономического развития, № 4 (56) 2021, с. 114–116
7. Пономарева О. С., Бережливое производство как основа эффективного внедрения цифровизации в управлении производством, Современный менеджмент: теория и практика, Магнитогорск, 2021 с. 93–97
8. Lin L.A et al., Digital-twin-based improvements to diagnosis, prognosis, strategy assessment, and discrepancy checking in a nearly autonomous management and control system, Elsevier Ltd. Annals of Nuclear Energy, t.166, №108715
9. Malinova M., Gross S., Mendling J., A study into the contingencies of process improvement methods, Elsevier Ltd. Information Systems, t.104, 2022, №101880
10. Moro S. R., Cauchick-Miguel P. A., Mendes G. H. S, Literature analysis on product-service systems business model: A promising research field, Associacao Brasileira de Engenharia de Producao. Brazilian Journal of Operations and Production Management t.19(1), 2022 №20221220



ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Назаревич Станислав Анатольевич

кандидат технических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,

190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

E-mail: Albus87@inbox.ru

Винниченко Александра Валерьевна

Ассистент кафедры «Кафедра инноватики и интегрированных систем качества»

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,

190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

E-mail: Alex23rain@gmail.com

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Nazarevich Stanislav Anatolyevich

PhD. tech. Sciences, associate Professor

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

SUAI, 67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia

E-mail: Albus87@inbox.ru

Vinnichenko Alexandra Valeryevna

Assistant of the Department "Department of Innovation and Integrated Quality Systems"

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

SUAI, 67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia

E-mail: Alex23rain@gmail.com