

УДК 65.011; 629.33
ББК 65.291.21; 39.33
Л18

Издано при содействии компании «Норбит»

Редакция выражает благодарность Андрею Кирилловичу Ступину, заместителю генерального директора по качеству ЗАО «Форд Мотор Компани» за помощь в подготовке книги.

Лайкер Дж.

Л18 Система разработки продукции в Toyota: Люди, процессы, технология / Джеффри Лайкер, Джеймс Морган; Пер. с англ. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. — 440 с. — (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»).

ISBN 978-5-9614-0571-2

Производственная система Toyota (бережливое производство) — непревзойденная технология снижения издержек на производстве. Однако успех Toyota определяется не только совершенством производства, но и великолепно отлаженной системой разработки новых продуктов. Благодаря этой системе Toyota может создавать больше новых моделей и делать это быстрее, чем любая другая автомобильная компания.

Книга впервые расскажет о том, как функционирует система разработки продукции на Toyota. Подробно освещаются такие методы, как система главных инженеров, параллельное проектирование на базе альтернатив, правильный старт процесса разработки, выровненный процессный поток, жесткая стандартизация конструкции, процесса и профессиональных навыков разработчиков и т. д.

Книга ориентирована на руководителей и инженеров, а также студентов и преподавателей экономических и технических вузов.

УДК 65.011; 629.33
ББК 65.291.21; 39.33

Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельца авторских прав.

© Productivity Press, a division of The Kraus Organization Limited, 2006

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина Бизнес Букс», 2007
Перевод издан по лицензии Productivity Press

ISBN 978-5-9614-0571-2 (рус.)
ISBN 1-56327-282-2 (англ.)

Содержание

Бережливая система разработки продукции: предсказуемые результаты в непредсказуемых условиях	15
Предисловие Джима Вумека.....	23
Благодарности.....	25
Предисловие авторов	27

Раздел I Введение

<i>Глава 1. Революция в разработке новой продукции.....</i>	<i>33</i>
Новый рубеж конкурентной борьбы: система разработки продукции.....	35
Совершенство разработок — важнейшая составляющая потенциала компании	38
Бережливая система разработки продукции: объединить усилия функциональных подразделений и поставщиков	39
Почему именно Toyota?	40
Учиться у Toyota.....	42
 <i>Глава 2. Модель бережливой системы разработки продукции</i>	 <i>45</i>
Социотехническая система	45
Подсистема «Процесс»: принципы 1–4 LPDS	47
Принцип 1: Определить, в чем ценность продукта для потребителя, чтобы отличать добавление ценности от потерь.....	49
Принцип 2: Обеспечить правильный старт процесса разработки, чтобы на ранней стадии проектирования досконально изучить альтернативные варианты	49
Принцип 3: Обеспечить выровненный поток процесса разработки продукции.....	50
Принцип 4: Применять жесткую стандартизацию, чтобы снизить вариацию, повысить гибкость и обеспечить предсказуемость результатов	50
Подсистема «Люди»: принципы 5–10 LPDS	51
Принцип 5: Развивать систему главных инженеров для интеграции всего процесса разработки	51
Принцип 6: Создать организационную структуру, которая позволяет сочетать функциональную компетентность и межфункциональную интеграцию	52

Содержание

Принцип 7: Повышать уровень технических знаний и навыков всех инженеров	52
Принцип 8: Сделать поставщиков составной частью системы разработки продукции.....	53
Принцип 9: Создать систему обучения и непрерывного совершенствования	53
Принцип 10: Сформировать культуру постоянного стремления к совершенству	53
Подсистема «Инструменты и технология»: принципы 11–13 LPDS.....	53
Принцип 11: Адаптировать технологию к потребностям людей и процесса.....	54
Принцип 12: Координировать работу организации с помощью простых средств визуальной коммуникации	54
Принцип 13: Использовать эффективные инструменты стандартизации и организационного обучения.....	55

Раздел II Подсистема «Процесс»

Глава 3. Определить, в чем ценность продукта для потребителя, чтобы отличать добавление ценности от потерь	59
Процесс определения ценности с точки зрения потребителя в North American Car Company	60
Процесс определения ценности с точки зрения потребителя в Toyota	61
Руководство проектом: роль главного инженера.....	62
Этапы создания ценности для потребителя.....	62
Конкретная ситуация: Команда разработчиков кузова Lexus уменьшает допустимый предел погрешности вдвое.....	65
Почему этот принцип стал первым?	69
 Глава 4. Обеспечить правильный старт процесса разработки, чтобы на ранней стадии проектирования досконально изучить альтернативные варианты	71
Правильный старт как фабрика идей: разработка разных продуктов на основе единой платформы	73
Производные модели на основе существующих платформ	74
Долгосрочное технологическое планирование	76
Правильный старт при реализации отдельных проектов: внешний вид автомобиля и техническая осуществимость.....	79
Параллельное проектирование на базе альтернатив	79
Применение кенто к разработке кузова и каркаса Toyota	84

Содержание

Пример того, как стандартизация производственных операций обеспечивает быстрое решение проблем	86
Унифицированная компоновка и использование единых комплектующих	88
Анализ базовых целей создания автомобиля и принятие решений	88
Технология производства в Toyota: обязанности инженера по параллельному проектированию	89
Инженеры по параллельному проектированию должны обеспечить достижение плановых показателей по инвестициям и переменным издержкам	91
Мидзен боси и посещение производственных предприятий	92
Обмен информацией со специалистами функциональных групп	92
Инженер по параллельному проектированию представляет план	93
Использование средств автоматизированного проектирования	93
Раннее решение проблем на этапе кенто: конкретная ситуация	94
Кодзокейкакү (K4) — соединить части в единое целое	98
Правильный человек, правильная работа, правильный момент	98

Глава 5. Обеспечить выровненный поток процесса

разработки продукции.....	101
Потенциал потока	101
Разработка продукции как процесс	102
Составление карт потока создания ценности	103
Семь видов потерь в процессе разработки продукции	106
Три типа потерь реально существуют	109
Факторы, способствующие и препятствующие потоку: подход теории очередей	111
Выровненный поток вместо неразберихи: кенто и поток	116
Роль логики процесса	117
Выравнивание объема работ, планирование цикла и распределение ресурсов	118
Использование общих платформ	119
Скользкий график запуска в производство	120
Завершение разработки продукции	120
Синхронизация работы внутри и между функциональными подразделениями	121
Примеры межфункциональной синхронизации	122
Обеспечение гибкости	123
Детальные (фундоси) графики как средство борьбы с неравномерностью	125
Детальные (фундоси) графики работы функциональных подразделений	126
Скользкий график выпуска документации для обеспечения потока между функциональными подразделениями	127

Содержание

Обеспечение потока процесса при несерийном производстве.....	128
Определение ритма проектно-конструкторских работ и сокращение времени управленческого цикла	129
Использование дзидока и пока-ёкэ для поддержания потока разработки продукции.....	130
Вытягивание информации в системе разработки продукции.....	132
Объединение операций в единый поток.....	133
 Глава 6. Применять жесткую стандартизацию, чтобы снизить вариацию, повысить гибкость и обеспечить предсказуемость результатов	 137
Три вида стандартизации	138
Стандартизация конструкции и контрольные листки	139
Стандартизация процесса.....	143
Стандартизированный процесс организации производства в Toyota	145
Разработка штампов в Toyota.....	145
Разработка технологического процесса и фиксаторов.....	146
Производство инструмента и штампов в Toyota	147
Типовые сроки производства штампов и инструментов.....	147
Станочная обработка штампов в Toyota.....	148
Сборка штампов в Toyota.....	149
Разработка технологии сборки автомобиля в Toyota.....	150
Стандартизация профессиональных знаний и навыков	151
Заключение.....	153

Раздел III Подсистема «Люди»

Глава 7. Развивать систему главных инженеров для интеграции всего процесса разработки	 157
Культурная составляющая системы главных инженеров	158
История двух главных инженеров проекта: Lexus и Prius	161
Lexus: главный инженер, который не идет на компромиссы	162
Prius: новый главный инженер и новый подход к разработкам при создании автомобиля XXI века	166
Главный инженер — лидер	172
Руководство разработкой продукции в NAC: от главного инженера к бюрократу.....	175
Организация групповой работы в Chrysler	177
Система главных инженеров Toyota: избегать компромиссов, порождающих бюрократию.....	178

Содержание

Глава 8. Создать организационную структуру, которая позволяет сочетать функциональную компетентность и межфункциональную интеграцию	181
Какая структура лучше?.....	181
Недостатки продуктовой структуры	182
Достоинства и недостатки матричной структуры при управлении процессом разработки продукции	184
Матричная организация Toyota: давняя традиция сочетания двух структур	185
Реорганизация матричной структуры Toyota	188
Структура проектных команд Chrysler: сравнение с центрами разработки автомобилей	191
Параллельное проектирование: обея	196
Параллельное проектирование: команды разработки модулей и главные инженеры по организации производства	198
Команды разработки модулей: кузов и организация производства	199
Организационная структура как развивающееся явление	204
 Глава 9. Повышать уровень технических знаний и навыков всех инженеров	207
Наем, развитие и сохранение персонала.....	208
Процесс подбора и найма персонала в NAC.....	209
Процесс отбора и найма в отделе разработки продукции NAC	210
Процесс найма в отделе организации производства NAC	210
Обучение и развитие в NAC.....	211
Развитие людей в Toyota.....	213
Наем в Toyota.....	213
Обучение и развитие в Toyota.....	214
Обучение и развитие в отделе разработки кузова	215
Обучение и развитие в отделе организации производства.....	216
Генти генбуцу в процессе разработки.....	218
Демонтаж продукции конкурентов	219
Сборка опытного образца.....	219
Ежедневные совещания на сборочном участке	220
Система бережливой разработки продукции должна обеспечивать развитие людей	221
 Глава 10. Сделать поставщиков составной частью системы разработки продукции	223
Деталь — не деталь, а поставщик — не поставщик	224
Сила кейрецу	227

Содержание

Равны ли поставщики между собой?.....	227
Отбор и развитие поставщиков до уровня партнера в Toyota: пример поставщика автопокрышек из США.....	231
Партнерские отношения с поставщиками: кому это выгодно?	235
Поставщики работают в тесном контакте с компанией-заказчиком: взаимовыгодные долгосрочные отношения	235
Цена — это не все	237
Упустить заказ	238
Развитие отношений	238
Система инженеров по приглашению	239
Состав группы поставщиков.....	240
Стратегия аутсорсинга	240
Совершенствование важнейших технологий	241
Освоение новых направлений: гибридный двигатель и средства автоматизированного управления	242
Привлечение аутсорсеров для изготовления аккумуляторных батарей	242
Изменить корпоративные принципы, чтобы сохранить внутренний потенциал.....	243
Использование кейрецу для сохранения внутреннего потенциала	244
Использование крупных поставщиков в составе кейрецу для производства модулей.....	244
Обращаться с поставщиками корректно и разумно	245
 Глава 11. Создать систему обучения и непрерывного совершенствования	251
Что такое знание и организационное обучение	251
Передача явного и неявного знания	253
Система обучения разработке продукции в Toyota	254
Обучение на собственном опыте	256
Хансей в Toyota.....	257
Идзивару — испытания в Toyota.....	259
Потенциал проблем.....	259
Решение проблем на месте	261
Перекрестный контроль.....	262
Ежедневные совещания по подведению итогов работы за день	262
Цена невежества	262
Ускорить обучение, сократив продолжительность цикла.....	263

Содержание

Глава 12. Сформировать культуру постоянного стремления к совершенству	265
Как культура может помешать бережливой разработке продукции	265
Инструмент не решает проблему	269
Приносить пользу потребителям и обществу	270
Высокий профессионализм и непревзойденное качество разработок — интегральная часть культуры	271
Дисциплина и трудовая этика	273
Кайдзен изо дня в день	276
Прежде всего потребитель	277
Стремление учиться, заложенное на генетическом уровне	278
Ответственность и обязательства	279
Организационное единство	280
Управление снизу вверх, сверху вниз и по горизонтали: принцип хоренсо	281
Правильный процесс дает правильные результаты	283
Культура поддерживает процесс	284
Культура держится на лидерах	287

Раздел IV

Подсистема «Инструменты и технологии»

Глава 13. Адаптировать технологию к потребностям людей и процесса	291
Пять основных принципов отбора инструментов и технологий	291
Технология бережливой разработки продукции	293
Автоматизированное проектирование в Toyota	294
Технология проектирования в Toyota	295
Виртуальное производство и цифровая визуализация в NAC	296
Виртуальная сборка в Toyota	297
Анализ методом конечных элементов в NAC и в Toyota	299
Инструменты, используемые при разработке технологий и изготовлении оборудования	300
Контрольные листки и инструменты стандартизации в Toyota и NAC	301
Создание трехмерных твердотельных моделей при разработке штампов в NAC и в Toyota	301
Изготовление моделей в NAC и ускоренное изготовление моделей в Toyota	303
Станочная обработка штампов в Toyota и в NAC	303
Прессы для отладки штампов в NAC и в Toyota	305
Сборка без подгонки в NAC и функциональная сборка в Toyota	306

Содержание

Бесконтактные объемные измерения	308
Освоить технологию, чтобы облегчить процесс	309

Глава 14. Координировать работу организации с помощью простых средств визуальной коммуникации	313
Концептуальный проект главного инженера как объединяющее начало	314
Межфункциональное взаимодействие посредством обая	316
Инструменты координации	318
Немаваси в Toyota	319
Система ринги в Toyota	320
Хосин-планирование в Toyota	321
Отчет формата А3 как инструмент решения задач	324
Коммуникация и координация в Toyota	332

Глава 15. Использовать эффективные инструменты для стандартизации и организационного обучения	335
Как обучается ваша организация	335
База знаний в NAC: поток создания ценности при разработке кузова	336
База данных по ноу-хау в Toyota	337
Инструменты оценки альтернативных решений и обмена информацией	340
Кривые компромиссных характеристик	340
Матрицы решений	342
Отчеты по бенчмаркингу конкурентов в NAC	343
Демонтаж автомобилей конкурентов в Toyota и аналитические таблицы	344
Инструменты стандартизации в Toyota: контрольные листки, матрицы качества, сендзу, стандартизированные карты процесса	346
Роль стандартизации и инструментов обучения	350

Раздел V

Создать целостную систему бережливой разработки продукции

Глава 16. Целостная система: собираем по частям	355
Интеграция подсистем: люди, процесс, инструменты и технология	357
Определение ценности: создавать ценность с точки зрения потребителя	357
Поток создания ценности: устранение потерь и вариации	358
Устранить или изолировать вариацию	360
Гибкое регулирование производительности	361
Обеспечение вытягивания и потока	362
Обеспечить эффективное производство	364
Совершенство: сделать обучение и непрерывное совершенствование интегральной частью процесса	365
Межфункциональная интеграция	365

Содержание

Глава 17. Устранение потерь в потоке создания ценности при разработке продукции	369
Составление карт потока создания ценности при разработке продукции (PDVSM)	371
Особенности составления карт потока создания ценности при разработке продукции и на производстве	372
Отличия процесса разработки, важные для составления карт процесса разработки продукции	373
Данные носят виртуальный характер	374
Более длительные сроки	378
Работа со знанием	380
Сложный информационный поток	385
Большие группы специалистов разного профиля	387
Практические семинары по PDVSM	387
Учитесь видеть разработку продукции как процесс	391
 Глава 18. Преобразование культуры: суть бережливой разработки продукции	393
Воспитать внутреннего агента перемен	395
Приобретайте нужные знания	396
Выявлять управляемые потоки работ, чтобы воспринимать разработку продукции как процесс	396
Механизмы интеграции (обeya/проверки проекта)	398
Роль линейной структуры	398
Начните с потребителя	399
Осмыслите текущее состояние процесса бережливой разработки продукции	400
Подлинное преобразование культуры	403
Люди — ядро системы бережливой разработки продукции	407
Дорожная карта перехода к бережливой разработке продукции	408
Лидерство, обучение и непрерывное совершенствование как интегральная часть процесса	413
 Приложение. Составление карты потока создания ценности в процессе разработки продукции в компании PeopleFlo Manufacturing Inc	415
Библиография	421
Об авторах	427
Предметный указатель	429