

УДК 658.5:37.018.43

**В.В.Терещенко, старший преподаватель института передовых
производственных технологий (СПбПУ)
г. Санкт-Петербург**

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОСВОЕНИИ НАВЫКОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОНЛАЙН ТРЕНАЖЕРА

Применение дистанционных образовательных технологий предлагает новые возможности не только в образовании, но и в подготовке сотрудников различных предприятий. Использование симуляторов и тренажеров в современном, быстро развивающемся мире технологий является одним из самых эффективных инструментов обучения практическим навыкам.

На основании возникшей необходимости в реализации массового обучения практическим навыкам возможно достигнуть следующих целей с помощью компьютерного тренажера:

- обеспечить передачу комплексных представлений по теме «бережливое производство» и повысить вовлеченность слушателей в учебный процесс;
- сформировать блоки демонстрации практического применения инструментов и подходов повышения эффективности производственного процесса за счет минимизации потерь разного типа;
- освоить основы и инструменты бережливого производства внутри онлайн-курса автономно, без помощи преподавателя.

Основная задача тренажера — освоение навыков, инструментов и основ бережливого производства при помощи практических решений симулятора.

Нами был проведен анализ материалов онлайн-курсов и других ресурсов по теме бережливого производства. В результате исследования был выявлен перечень тематических модулей, которые можно использовать в компьютерном тренажере, а также спектр инструментов и подходов, которые необходимо в нём рассмотреть. [1] Также нами разработаны и детализированы решения, которые могут быть использованы при настройке компьютерного тренажера (таблица 1).

Рассматриваемый нами тренажёр состоит из последовательно выстроенных тематических модулей, содержание которых разработано на базе онлайн-курсов и других материалов по теме «бережливое производство». Каждый из его тематических модулей представляет собой интерфейсную форму. Тематический модуль подразумевает выполнение игроком ряда заданий, завязанных на определённой области знаний и умений. Каждый новый модуль открывается по мере прохождения предыдущих; решения в уже пройденных модулях будут доступны для изменения.

За основу предлагается взять технологический процесс производства продукции, состоящий из 10 этапов — операций, выполняемых на отдельных

рабочих местах. Разработанный производственный процесс включает в себя технологические операции, часть из которых выполняется параллельно, а часть — последовательно. Ниже представлена разработанная схема технологического процесса производства (рис.1).

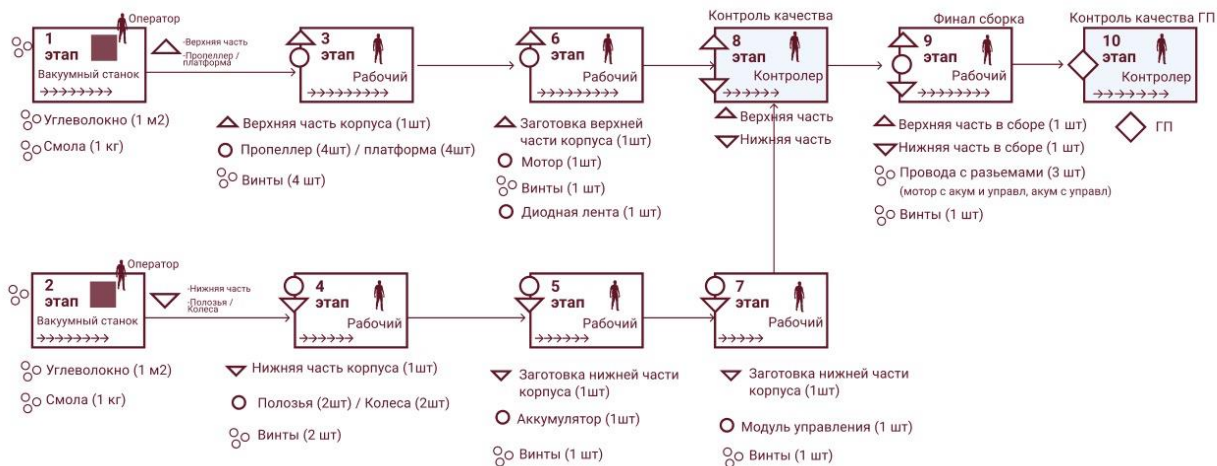


Рисунок 1. Этапы производственного процесса

Предусмотрена возможность изменения расположения рабочих мест производственного процесса, а также последовательности действий в рамках смежных операций. Между рабочими местами предусмотрено свободное пространство (проходы) для передвижения логиста на вилочном погрузчике. В каждой из локаций выполняется операция, которая заключается минимум в пяти последовательных действиях. Предполагается, что каждая операция для выполнения этих действий требует определенного набора материалов и комплектующих (закупных и производимых), а также инструментов и оборудования. Производственный процесс многономенклатурен и позволяет производить два вида готовой продукции, которые различаются потребительскими свойствами.

Производство и поставка клиентам изделий будут осуществляться на основе игровых периодов. Игрок будет самостоятельно переключать игровые периоды, вследствие чего модель производственного процесса будет работать потактово. В рамках каждого тематического модуля предусмотрено несколько игровых периодов; один игровой период равен одной неделе виртуального времени в компьютерном тренажере.

Нами была учтена логистическая составляющая производственного процесса, а именно: хранение и перемещение материалов, комплектующих, незавершенного производства и готовой продукции. В разрабатываемой структуре существует склад, где хранятся эти ресурсы; существует логист, который передвигается на вилочном погрузчике. На рабочих местах для логиста формируются заявки на поставку необходимых материалов со склада, а также заявки на вывоз произведенных заготовок с рабочего места. Для исполнения этих заявок логист передвигается между цехом и складом, поставляя и увозя запрашиваемые ресурсы. [2]

На симулируемом предприятии в соответствии с концепцией бережливого производства предусмотрены «потери». В процессе игры они будут служить материалом для анализа и принятия решений по их устранению.

Виды «потерь», которые заложены в компьютерный тренажер, таковы:

- Перепроизводство;
- Избыток запасов;
- Ожидания;
- Транспортировка;
- Лишние движения;
- Излишняя обработка;
- Переделки;
- Незадействованный потенциал персонала.

В содержание самого компьютерного тренажера заложены (и впоследствии рассмотрены) следующие тематические элементы:

- Экспресс-анализ текущего состояния предприятия;
- Стенд оперативного управления;
- Построения карт потока производства;
- Инструменты выявления первопричин «потерь»: диаграмма «Парето», диаграмма «Спагетти» и другие;
- Решение проблем на основе циклов «PDCA», «SDCA» и алгоритма «DMAIC»;
- Балансировка операций;
- Обслуживание и эффективность оборудования, переналадка оборудования;
- Кайдзен (процесс постоянных улучшений);
- Канбан (принцип вытягивающего производства);
- Управление запасами;
- Мотивация и обучение [3].

Решения в компьютерном тренажере могут реализовываться за счет таких подходов, как диалоговая ситуация, выбор из предлагаемых вариантов, ввод значений и других. Решения, принимаемые участниками на различных этапах прохождения содержательных модулей, влияют на показатели компании.

В ходе прохождения курсов онлайн-тренажера слушатель получает навыки, позволяющие решать большинство стандартных практических задач. Эти навыки пригодятся при построении проектов бережливого предприятия, использовании методов моделирования и реорганизации бизнес-процессов.

Приложение 1

Таблица 1. Решения в компьютерном тренажере

Группа решений	Название решения
Производственный процесс (план цеха)	Перемещение рабочих мест
	Объединение рабочих мест
	Разъединение рабочих мест
	Дублирование рабочих мест
	Удаление рабочего места
	Проведение фотохронометража
	Пространственная ориентация рабочих мест
	Фронтальная либо тыловая подача материалов и комплектующих
Рабочие места	Внедрение 5С — Установка специального стенда с крепежами для инструмента
	Внедрение 5С — Визуализация и разметка на рабочем месте
	Внедрение 5С — Установка стеллажей для НЗП, материалов и комплектующих (избавление от общего контейнера)
	Внедрение 5С — Размещение ярлычков на стеллажах
	Внедрение 5С — Размещение стандартной операционной карты на специальной позиции
	Модернизация стандартной операционной карты
Склад	Внедрение 5С — Расположение контейнеров на стеллажах
	Внедрение 5С — Размещение ярлычков на контейнерах
	Отпуск материалов и комплектующих на рабочее место (на всю смену сразу)
Логистика	Разрешение логисту развозить материалы и комплектующие до начала рабочей смены
	Перенос ворот склада
	Отказ от логистики НЗП через склад (НЗП передается работниками самостоятельно между рабочими местами)
	Внедрение информационной системы для логистики
	Разрешение логисту исполнять несколько заказов одновременно
	Разработка специальных инструкций для логиста
	Изменение размера транспортировочной партии
	Прорисовка схемы возможных маршрутов для логиста в цеху

Запасы	Создание запасов НЗП на рабочих местах
	Создание запасов НЗП на складе
Производственная программа	План производства по квадрокоптерам
	План производства по транспортировщикам
	Переналадка оборудования
Персонал	Назначение персонала на рабочие места
	Увольнение/найм сотрудника
	Повышение разряда сотрудника
	Обучение персонал нововведениям
	Стимулирование рационализаторских предложений от сотрудников
Оборудование и инструмент	Определение регламента обслуживания оборудования
	Улучшение рабочего инструмента
	Проверка инструмента
Поставщики	Выбор поставщиков
	Входной контроль качества
	Определение периодичности поставок
	Создание страхового запаса материалов и комплектующих на складе
Финансы	Взятие кредитов
Брак	Исправление брака
	Утилизация брака

Список литературы:

1. «Бережливое производство,» 2021. [В Интернете]. Доступ: <https://openedu.ru/course/spbstu/LEANPROD/>. [Дата обращения: 03 2022].
2. Левенцов Валерий Александрович, Глухов Владимир Викторович, Абушова Екатерина Евгеньевна, Кузьмина Светлана Николаевна, Ливинцова Мария Геннадьевна, Черникова Анна Владимировна, Яковлев Андрей Анатольевич, Лебедева Татьяна Сергеевна, Терещенко Владислав; «Компьютерный тренажер "Lean производство" - основы бережливого производства». Россия Патент 2021681968, 28 12 2021.
3. Левенцов Валерий Александрович, Глухов Владимир Викторович, Абушова Екатерина Евгеньевна, Кузьмина Светлана Николаевна, Ливинцова Мария Геннадьевна, Черникова Анна Владимировна, Яковлев Андрей Анатольевич, Лебедева Татьяна Сергеевна, Терещенко Владислав; «Компьютерный тренажер "Lean производство" - инструменты бережливого производства». Россия Патент 2021681697, 24 12 2021.