

УДК 658.5.012.7

О.В. ПАНУШИНА, студент гр. 6199 (КНИТУ - КАИ им. А.Н. Туполева)
Научный руководитель В.М. БАБУШКИН, д.т.н., доцент
(КНИТУ - КАИ им. А.Н. Туполева)
г. Казань

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ И ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В современности для повышения производительности труда на предприятиях всё чаще используют методы и инструменты бережливого производства. В данной статье рассматривается необходимость реализации методов и инструментов бережливого производства с применением современных информационных технологий. Данная тема является актуальной, поскольку информационные технологии всё активнее внедряются в каждую отрасль. Они оказывают благотворное влияние не только на развитие производственных процессов, но и на жизнь всего человечества в целом (в частности, автоматизация позволяет сделать рабочее место сотрудника более комфортным и простым).

Инструменты бережливого производства позволяют достаточно быстро обнаружить и устранить рабочие потери. Благодаря этому увеличивается производительность труда и повышается эффективность работы предприятия. Человеческое общество вошло в период активной реализации информационных технологий. Они играют немаловажную роль во многих видах деятельности, таких как экономика, производство, политическая и научная сферы. Информационные технологии в сфере управленческих решений вышли на новый уровень и существенно расширили возможности оптимального управления. Несмотря на это, специалисты по бережливому производству часто игнорируют информационно-технологические решения, не учитывая их преимущества, которые можно ввести в процесс формирования бережливых производственных систем. Так или иначе, стоит рассмотреть следующие вопросы: «Все ли эксперты бережливого производства умеют пользоваться прикладными программами, связанными с производством?» и «Все ли владеют «продвинутыми» технологиями в области бережливого производства?». Чтобы оставаться конкурентоспособным, необходимо регулярно обновлять образцы промышленной продукции. Однако это заставляет постоянно менять процессы производства, подстраиваясь под новые требования. Объемы данных и скорости их обработки ежедневно растут. К сожалению, многие специалисты по бережливому производству «застряли в прошлом» — ведь за последние несколько лет технологии сильно ушли вперед.

В современном мире тяжело представить многие производственные процессы без использования информационных технологий. Весьма непросто разработать изделия без 3D-моделирования, тяжело управлять

конструкторскими и технологическими данными без PDM/PLM-систем или изготавливать детали без станка с ЧПУ, программа для которого создана в САМ-системе. Управление производством с применением информационных технологий — это область, в которой используются системы оперативного управления производством, или MES-системы. При их активной общественной эксплуатации далеко не все «бережливые» предприниматели знают о существовании таких систем; большинство их по-прежнему игнорирует современные информационно-технологические системы.

Существует такое понятие, как «цифровое производство», частью которого является и бережливое производство. Очевидно, что данные концепции способны изменить будущее: цифровые технологии в ходе своего развития заставляют менять самую суть производства, одновременно помогая ему стать дешевле, точнее и удобнее. Стоимость устранения «ручных» ошибок всегда дороже исправления виртуальных, а специальное ПО цифрового производства помогает решать множество задач, связанных с планированием. Совместное внедрение концепций бережливого производства и концепций цифрового производства позволит снизить количество ошибок в реальном технологическом процессе.

Методов и инструментов бережливого производства немало. Среди них существуют, впрочем, наиболее популярные; так, в одном из источников [1] отмечается, что в России в основном применяют такие методы и инструменты как 5S, SMED, VSM. Исходя из этого, можно резюмировать, что улучшения в основном затрагивают лишь сам производственный процесс.

Хотя многие аспекты производства проработаны и автоматизированы, обществу ещё многое предстоит сделать. Необходимо постоянное стремление к совершенствованию имеющихся технологий, а также анализ того, какие технологические процессы недостаточно автоматизированы на данный момент времени.

Концепция бережливого производства — это не только набор инструментов, но и группа решений, которые взаимно дополняют друг друга. При таком подходе невозможно обойтись только ручными методами производства — необходима автоматизация, ведь чем крупнее масштабы процесса, тем выше вероятность совершения ошибки на разных его этапах.

Одной из ключевых задач применения методов бережливого производства является изменение процессов путём их оптимизации. Без применения информационных технологий это осуществляется недостаточно оперативно. Для ускорения таких процессов в роли помощника для бережливого производства выступают MES-системы. MES-система — это программное обеспечение, специально разработанное для повышения эффективности планирования и управления производством. MES-системы контролируют правильность выполнения производственных процессов, отслеживают отклонения и оперативно реагируют на них. Если процесс изначально построен с использованием инструментов бережливого производства и в нем уже устранены многие потери, то MES-система оперативно реагирует на конкретные отклонения (поломки станка, изменение параметров заготовки,

появление более приоритетных заказов). В конечном итоге бережливое производство оптимизирует процессы согласно методологиям, а MES-система обеспечивает безошибочное выполнение каждой из них.

MES-система может передавать необходимую информацию между рабочими и различными цехами в пределах одного предприятия. Она позволяет отображать не все данные, а только те, которые нужны на определённом рабочем месте в конкретный момент времени. Поскольку MES-система чаще всего взаимодействует с другими системами предприятия, информация для сотрудников может переходить из одних источников в другие.

Как показывает практика, реальное производство очень сложно само по себе: в нём используются разные подходы и наборы инструментов, подбор которых зависит от конкретного случая. Сбор данных для анализа методами бережливого производства может быть весьма трудоемким. Однако применение современного оборудования позволяет считывать данные и передавать их в информационные системы автоматически, что значительно облегчает работу.

Отчеты работы MES-систем могут быть электронными и динамическими (т.е. отражать информацию в реальном времени) — как, например, на рисунке 1.

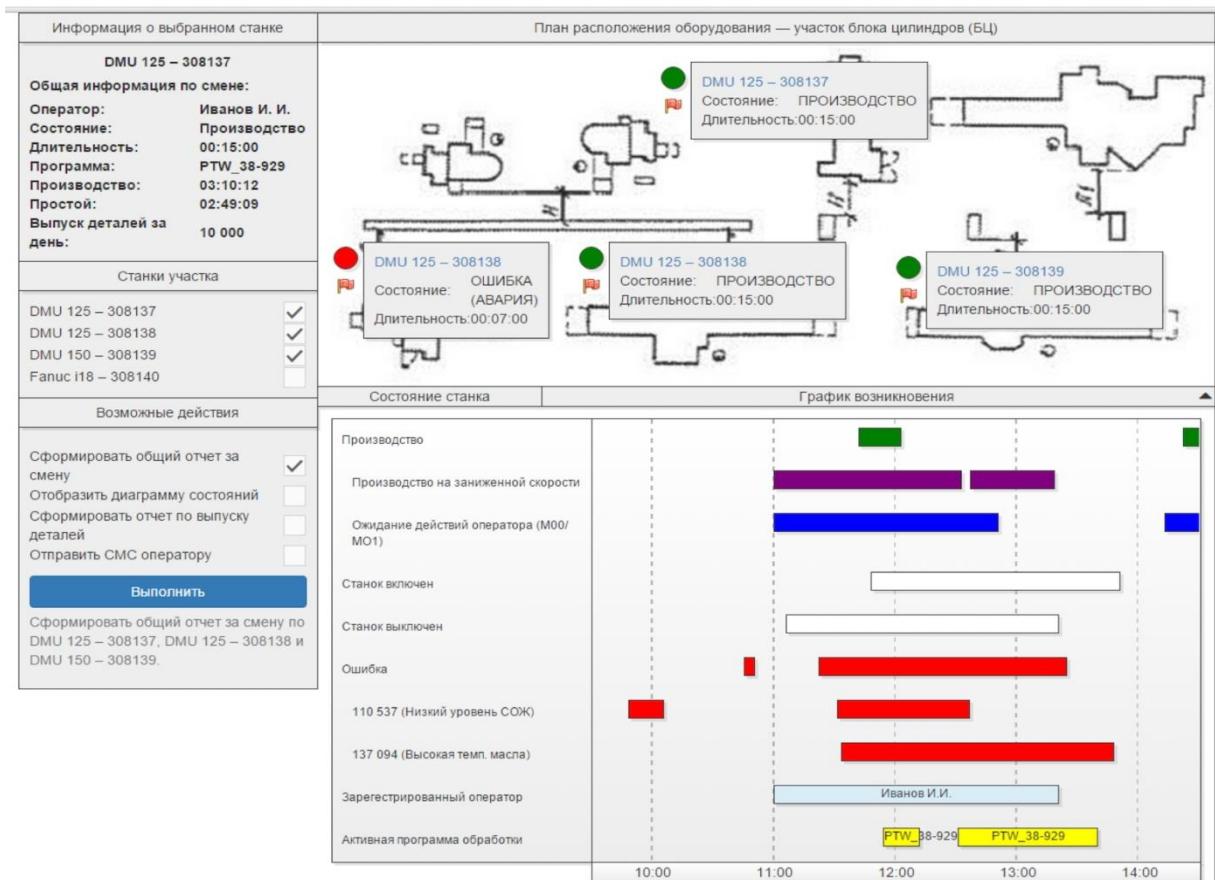


Рисунок 1. Результат мониторинга данных станков в цеху

В одном из использованных нами источников [2] можно найти фотографию сборочных стендов, где активно используются т.н. «электронные рабочие инструкции» (рис. 2).



Рисунок 2. Визуализация информации в MES-системе на рабочих местах

При наличии MES-системы подобные цифровые панели могут использоваться не только для выдачи сменно-суточных заданий на рабочие места, но и для отчета по ним. Рядовым сотрудникам каждой организации будет крайне полезно и удобно использовать подобные «электронные рабочие инструкции» на своем рабочем месте.

В данной статье были описаны в основном преимущества использования MES-систем. Стоит, однако, уточнить, что для предприятий сложного машиностроения эффективное использование MES систем невозможно без PLM-систем. Последние автоматизируют различные стадии конструкторско-технологической подготовки производства. Вопросы совместного использования PLM- и MES-систем изучены в одном из используемых источников [3].

Ни одно предприятие, выпускающее конечную продукцию или являющееся поставщиком ресурсов, не сможет выжить без эффективного управления процессами, а также без постоянной работы над снижением потерь и повышением производительности. Большое влияние на производительность предприятия оказывает изношенность отечественных производственных мощностей, использование устаревших и неэффективных машин и технологий. Из этого легко сделать вывод, что нужно стремиться к непрерывному развитию, дорабатывать имеющиеся технологии, а также разрабатывать и внедрять новые.

В заключение подчеркнём, что «бережливое производство» само по себе является системой будущего. Однако реализация его методов с применением современных информационных технологий может повысить эффективность работы предприятия в несколько раз, причём в короткие сроки. Специалистам по бережливому производству стоит обратить особое внимание на применение со-

временных информационных технологий для реализации методов и инструментов бережливого производства.

Список литературы:

1. Бережливое производство и системы менеджмента качества: серия докладов в рамках проекта «Промышленный и технологический форсайт Российской Федерации» / Н.Б. Фейгенсон, И.С. Мацкевич, М.С. Липецкая; Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад» - СПб., 2012. - Вып. 1 - 71 с.
2. Управление производством [Электронный ресурс]// Бережливое производство в эпоху цифрового производства// Режим доступа: https://up-pro.ru/library/information_systems/automation_production/lean-cyfra-plm/(дата обращения: 11.03.2021)
3. Best Practices for the Intersection of Lean Manufacturing and MES / Ralph Rio, ARC Advisory Group, November 2007, 30 с.
4. Вездесущая «цифра»: Роботы и цифровые технологии на предприятиях ОАК// Деловой портал «Управление производством», 2017