

## ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ НА ХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

**Соковиков Игорь**, компания «1С-Рарус Новосибирск»

Бережливое производство предполагает повышение эффективности процессов за счёт организационных изменений и использования простых недорогих решений. Одно из них — управление на основе визуального контроля. Применение только лишь визуализации процесса может сделать его более стабильным и прозрачным, исключить ряд ошибок.

Бережливое производство, суть которого — системный подход к выявлению потерь производства и поиску путей их устранения с целью уменьшения возможных издержек и увеличения производительности, предполагает повышение эффективности производственных процессов, в основном, за счёт организационных

изменений. Именно тщательная организованность процессов позволяет полностью избежать ненужных затрат и успешно конкурировать в условиях современного рынка.

Одним из видов организационных изменений в бережливом производстве рассматривается введение в повседневную практику визуального

контроля и управления на его основе. Визуальный контроль — это такое размещение инструментов, деталей и индикаторов состояния производства, при котором с первого взгляда понятно состояние системы. Опыт многих предприятий свидетельствует, что применение только лишь визуализации может сделать процесс более стабильным и прозрачным, исключить ряд ошибок. Конечно, для повышения эффективности процессов и, как следствие, всей деятельности предприятия, не стоит ограничиваться одним визуальным контролем. Но для получения первых и быстрых результатов повышения управляемости процесса и улучшения его качества вполне можно начать с визуализации.

Визуальный контроль применяется на предприятиях различных отраслей. Так, например, в рамках консалтингового поректа на химическом производстве была предложена организация визуального контроля на основе маркировки цветом мест забора пробы, банки, крышки, места хранения тары и т.д., что позволило повысить чистоту анализа проб и сократить необходимость проведения их повторных заборов и анализов. Тем самым уменьшилась нагрузка на персонал и сократился расход реагентов, а также повысилась управляемость процессом.

Для повышения эффективности процессов и, как следствие, всей деятельности предприятия, не стоит ограничиваться одним визуальным контролем. Но для получения первых и быстрых результатов повышения управляемости процесса вполне можно начать с визуализации

---

### Текущее состояние процесса

Для контроля производственного процесса на предприятиях химической отрасли проводится химический анализ проб, которые забираются в определенных точках производственной линии в определенные фазы производственного процесса. Забор проб осуществляется операторами в цехах по заранее утвержденному графику. Пробы, забираемые в разных местах линии, отличаются концентрацией целевого вещества, поэтому они подразделяются на типы. Частота забора разных типов проб разная. Забор проб производится по команде, отдаваемой диспетчером оператору линии по радиации. На основании результатов анализов (определения концентрации целевого вещества) производится корректировка настроек производственной линии, поэтому точность выдаваемых результатов имеет большое значение.

Зачастую результаты анализов существенно отклоняются от нормы, но по косвенным данным можно предполо-

жить, что производственный процесс протекает в допустимых рамках. Поэтому возникает предположение, что концентрация анализируемого вещества в пробе отличается от его концентрации

в производственном процессе, т.е. концентрация искажается в процессе забора пробы. В случае сильного отклонения от нормативного значения либо объема пробы, недостаточного для проведения анализа, лаборатория запрашивает повторные пробы. Проведение повторных анализов увеличивает нагрузку на персонал лаборатории и на операторов, забирающих пробы. Кроме того, увеличивается расход реагентов.

Сам процесс проведения анализа жестко стандартизован и имеет определенную подтвержденную погрешность, поэтому было выдвинуто предложение рассмотреть процесс забора проб и сократить в нем возможные ошибки.

### Анализ

Для решения вышеописанной проблемы, т.е. повышения точности анализов и сокращения их количества за счет исключения повторных анализов, были применены некоторые методики и инструменты бережливого производства.

Процесс забора проб был проанализирован рабочей группой проекта в составе представителей аналитической лабора-

Визуальный контроль — это такое размещение инструментов, деталей и индикаторов состояния производства, при котором с первого взгляда понятно состояние системы

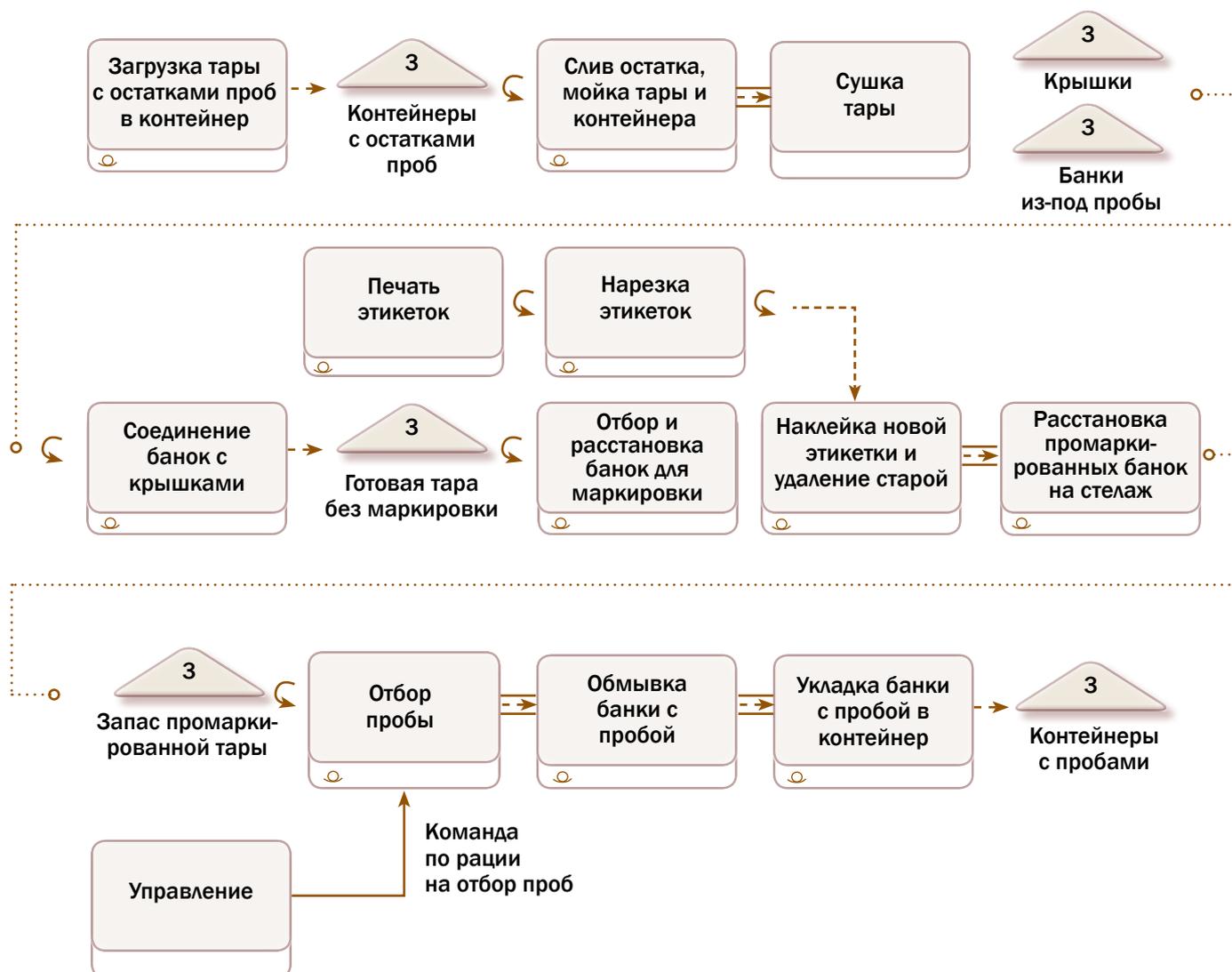
---

тории, производственного отдела, где забираются пробы, и внешних консультантов. Была составлена карта потока создания ценности для процесса забора проб, на основании которой выявили места в процессе, где возможны ошибки, приводящие к изменению концентрации анализируемого вещества в пробах (рис.1).

Из анализа процесса стало понятно, что забором проб занимаются два оператора, каждый на своем участке. У каждого оператора присутствуют разные типы проб. Но рабочее место, где операторы подготавливают и хранят тару (прозрачные стеклянные банки) для проб, одно. Обратная тара для всех типов проб одинаковая. В процесс подготовки входит мойка использованной тары, ее сушка и маркировка путем замены старой этикетки на новую. Хотя операторы следят, чтобы банка повторно пошла на однотипную пробу, тем не менее, после маркировки банки размещаются на стеллаже в порядке, удобном оператору.

Основные факторы, которые могут повлиять на состав пробы следующие. Во-первых, при мойке одинаковые крышки с банок снимаются и помещаются в общий лоток, откуда затем берутся и на-

# ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ



**Рис. 1.** Схема процесса забора пробы

ворачиваются на подготовленную банку. При этом берется произвольная крышка. Очевидно, что если на крышке остались капли раствора с предыдущей пробы, они могут повлиять на пробу с другой концентрацией вещества.

Во-вторых, возможны ошибки с местом забора пробы, в этом случае проба

не будет соответствовать маркировке на банке. Здесь возможно два варианта:

- взята банка с неверной маркировкой, проба забрана из правильной точки;
- взята банка с верной маркировкой, проба забрана из неправильной точки.

## Вариант решения

Поскольку бережливое производство предполагает применение простых недорогих решений, по крайней мере, на начальных этапах, для исключения указанных ошибок рабочей группой было предложено внести в процесс забора проб элементы визуального контроля и управления.

Для этого потоки, поддерживаемые разными операторами, были разделены, чтобы их пути перемещения не пересекались. Каждому оператору было организовано отдельное рабочее место.

Кроме того, поскольку количество разных типов проб, которые не следует смешивать, было не слишком велико, решили использовать цветовую маркировку. А именно, каждому типу пробы присваивается определенный цвет. Этим цветом маркируются места забора данного типа пробы, банки и крышки, места хранения тары (определенные области на стеллажах).

Такой подход к организации забора проб позволяет исключить смешение крышек и банок от разных типов проб и не требует какой-либо физической привязки крышки к банке (что затруднило бы процесс мойки), и, главное, обеспечивает визуальный контроль соответствия тары и места забора пробы.

Более того, цветовой индикатор на банке может одновременно служить и обозначением минимального уровня раствора, необходимого для проведения анализа.

Другим элементом контроля стала визуальная доска (dashboard), на которой по вертикали было нанесено относительное время (номер производственного цикла) забора каждой пробы, по горизонтали — название пробы. Название пробы на доске также обозначалось соответствующим цветом для дополнительного контроля (рис. 2.)

Произв. цикл	Проба тип				
	Пр.1	Пр.2	Пр.3	Пр.4	...
Цикл 1	1	1	1	1	
Цикл 2			1		
Цикл 3		1	1		
Цикл 4			1		
Цикл 5	1	1	1		
Цикл 6			1		
Цикл 7		1	1		
Цикл 8			1		
Цикл 9	1	1	1		
Цикл 10			1		
...					

**Рис. 2.** Пример визуальной доски для контроля забора проб

Визуальная доска находится на рабочих местах обоих операторов. Каждый из них всегда видит, какие пробы он должен взять в текущем производственном цикле. После забора пробы оператор обводит кружком соответствующую пометку. Это позволяет быстро контролировать процесс как ему самому, так и начальнику отдела. Текущий цикл также может быть отмечен на доске, что немаловажно для операторов-новичков.

Стоит также отметить, что сама разработка визуальной доски привела к оптимизации графика забора проб, что упорядочило работу операторов.

Применённые организационные изменения не потребовали значительных вложений, поскольку все преобразования были по силам самим работникам производственных участков. Теперь разные типы проб четко разделены и количество внешних факторов, влияющих на результат анализа, сократилось. Кроме того, при такой организации работы значительно упрощается процесс обучения новых операторов.

