БИЗНЕС-МОТИВАЦИЯ НА ВНЕДРЕНИЕ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ САР

Л.П. СЕРЕЖИН (НПО ТЕХНОКОНТ)

Для чего на предприятии тратят изначально в среднем не менее 5000 долларов на установку каждой системы автоматического регулирования (САР)? Для того, чтобы в любой технологической ситуации, в каждый момент времени технологический параметр был равен технологическому заданию на этот параметр.

«…снижение отклонений регулируемого технологического параметра в 2 раза дает экономию материального или энергоресурса 0.5 – 2%...

При поддержании технологического параметра на заданном уровне предприятие постоянно расходует управляющий ресурс: топливо, пар, воду, электроэнергию, химические вещества и пр, то есть постоянно расходуется энергоресурс или материальный ресурс, который имеет свою цену. В “отлично” работающей САР управляющий “клапан” в каждый момент времени “открыт” ровно настолько, чтобы обеспечить отпуск технологическому процессу столько ресурса, сколько ему объективно требуется на данный момент, и не грамма больше. Но “отлично” работающих САР в природе не бывает. Реально иметь “хорошо” работающие САР (рис. 1), в которых расход ресурса оптимизирован различными эксплуатационными мероприятиями и модернизациями.

Взгляните на ваши графики поведения регулируемых технологических параметров. Все отклонения регулируемого параметра от технологического задания в сторону “пере-” означают, что предприятие на этот момент ПЕРЕрасходовало какой-то энергетический или материальный ресурс. При этом далеко не всегда отклонения регулируемого параметра от задания в сторону “недо-” может компенсировать ресурс, который был перерасходован при отклонениях “пере-”. Очень похоже на управление скоростным режимом автомобиля: расход топлива в режиме движения “газ-тормоз” всегда больше, чем в режиме “ровное движение”. Кроме того, снижение отклонений в обе стороны от задания позволяет выбрать так называемый “запас по качеству”. Это уменьшение задания регулятору с максимально возможным приближением его значения к минимальному регламентному ограничению (рис. 2). Не так много таких САР, но экономический эффект от уменьшения “запаса по качеству” позволяет за несколько дней окупить все текущие затраты на эксплуатацию САР.

Ведущие мировые эксперты приводят следующую зависимость между снижением от-

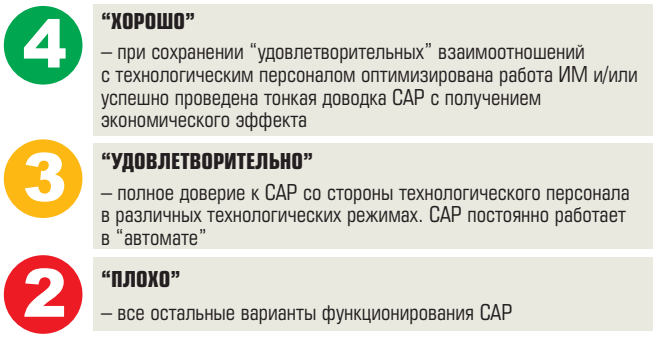

Рис. 1

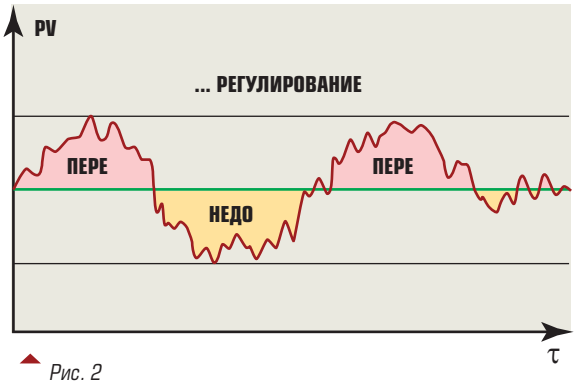

Рис. 2

клонений регулируемого параметра от задания (эксплуатационный KPI "Отклонение технологического параметра") и получаемому при этом снижению расхода энергетического или материального ресурса: при выводе функционирования САР на "хорошо" *снижение отклонений регулируемого параметра в 2 раза дает экономию участвующего ресурса 0,5 – 2 %*. При этом очевиден улучшающий вклад такой САР в общезаводской KPI "Качество", но он не оценивается в цифрах. А с KPI "Производительность" нужно разбираться в каждом конкретном случае, т.к. возможны ситуации, когда "Себестоимость" и "Качество" конфликтуют с "Производительностью".

Для вывода САР предприятия на оценку "хорошо" и поддержания её на этом уровне необходимо каждодневное движение эксплуатационного персонала в рабочем цикле: мониторинг текущего функционирования – выявление неиспользованного потенциала улучшения – проведение мероприятий по улучшению – мониторинг функционирования. Это очень напряженная работа, требующая не только высокой квалификации, но и обязательной автоматизации труда эксплуатационного персонала. Автоматизация позволяет повысить производительность труда такого специалиста в несколько раз. Без такой автоматизации выйти на уровень функционирования САР "хорошо" невозможно в принципе, т.е. без этого невозможным становится и использование очевидного потенциала экономии энергетических и материальных ресурсов.

Автоматизация труда эксплуатационного персонала – каждодневное применение компьютерных инструментов для непрерывного мониторинга САР предприятия и тщательной их настройки.

P.S.:

1. Общее количество САР на промышленном предприятии от нескольких десятков до нескольких тысяч. Из них на "хорошо" работает не более 5 %. Потенциал экономии энергетических и материальных ресурсов, вовлеченных в автоматическое регулирование значителен.
2. Представлена только минимальная, очевидно обсчитываемая бизнес-мотивация. Увеличение общей производительности, улучшение качества, увеличение безопасности нам экспертно оценить не по силам.

ОТ АВТОРА

Эту "бизнес-мотивацию" я отправил нескольким хорошо знакомым мне руководителям служб автоматизации предприятий из различных отраслей. Как я понимаю, большинство решило меня не расстраивать, но один ответ, как мне кажется, выражающий общее мнение, все-таки пришёл.

"Такая бизнес-мотивация может быть только у директоров. Для начальников цехов снижение затрат ресурсов не является мотивацией. Главное для них – дать "производство-объём" любой ценой. При этом качество важно, но не является приоритетом: "третий сорт – не брак". Т.к. цель оправдывает средства, то пусть что-то не работает или работает не так, как надо, но при этом производство останавливать нельзя, поэтому необходимо иметь запас по ресурсам. Снижать лимиты, а после настройки регуляторов их сразу снижать на проценты, которые будут заявлены, начальники цехов и производств не заинтересованы".

В принципе это мнение перекликается с тем, что я раньше уже слышал от специалистов из служб автоматизации: когда цеха вынуждены разгонять оборудование на "150 %" от проектной мощности, то о какой оптимизации затрат материальных и энергетических ресурсов может идти речь, а по качеству – это уже повезет/не повезет. Но всё же где-то должно быть не совсем так мрачно. Поэтому далее небольшое продолжение, для тех предприятий и производств, где "третий сорт по сути брак", на тему:

САР и KPI "Производительность": ЧЕРЕЗ КАЧЕСТО К КОЛИЧЕСТВУ.

Системы мониторинга функционирования САР "озвучили" сам факт неудовлетворительного функционирования САР и обозначили возможные причины такого функционирования. Какие мероприятия по исправлению ситуации возможны в принципе? Это:

- тщательная настройка САР;
- изменение стратегии (алгоритма, программы) управления;
- замена или ремонт оборудования КИПиА САР;
- ремонт или модернизация технологического оборудования.

Настройку/подстройку САР можно и нужно выполнять тогда, когда это требуется. Для этого *не нужна остановка* технологического процесса. Изменение стратегии управления

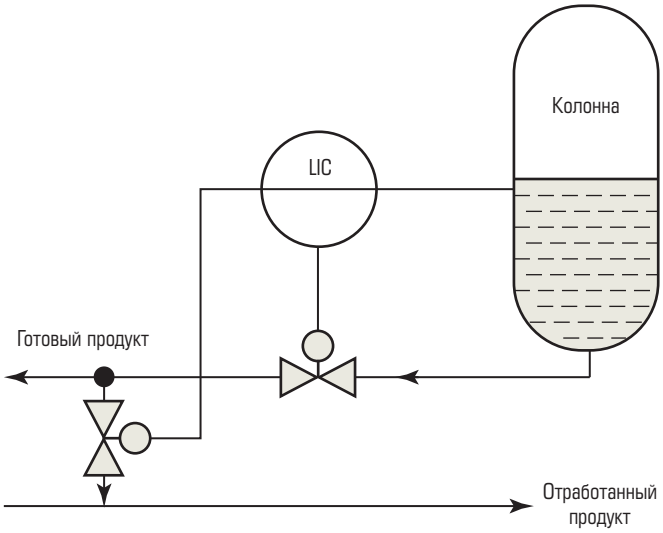

Рис. 3

требует, *как минимум*, внесения изменений в программное обеспечение реализующего алгоритм регулирования. Т.е. требуется отключение самого регулятора на некоторое время для загрузки обновления программного обеспечения. Можно ли это сделать без остановки технологического процесса? По нашим оценкам, “50 на 50”. Замену или ремонт КИПиА, ремонт и модернизацию технологического оборудования в подавляющем большинстве случаев без остановки технологического процесса выполнить нельзя.

Итак, можно уверенно рассматривать только мероприятие “Тщательная настройка регулятора”, выполнение которого направлено на улучшение краткосрочного эксплуатационного KPI “Отклонение технологического параметра”. Как минимум, они не приводят к останову оборудования и процесса.

Что может дать тщательная настройка регулятора с точки зрения увеличения производительности?

1. *Увеличение выхода годного, улучшение сортности. Любое уменьшение* отклонения значения технологического параметра от задания – и “недо-”, и “пере-” – всегда *какое-то улучшение* качества выпускаемого этой технологией продукции. Это тяжело предварительно просчитать, но любой эксперт это улучшение подтвердит.
2. *Делает в принципе возможным работу “на грани”*, т.к. уменьшение отклонения значения технологического параметра от заданного значения позволяет поднять его заданное значение ближе к верхнему ограничению безопасности ведения процесса. Это действенно там, где величина регулируемого параметра влияет на скорость протекания технологического процесса, а увеличение скорости протекания даёт увеличение производительности. Это называется “Выбрать запас на безопасность”. Звучит нехорошо, но, по существу так и есть.
3. *Уменьшить вероятность выхода из строя регулирующего клапана* за счет обеспечения его более спокойной работы.

Крамольный 2-ой пункт далее не рассматриваем, вероятностный 3-ий пункт не рассматриваем. Дальше только по очевидному пункту № 1.

Таким образом, улучшение (причем не технологическими мероприятиями) краткосрочного эксплуатационного KPI “Отклонение технологического параметра” для многих технологий дает улучшение такого долгосрочного KPI, как “Качество”, а через него, через увеличение выхода годного, для многих технологий и KPI “Производительность”. На сколько? Предварительно просчитать невозможно. Только по результатам “до” и “после”. Найденная нами экспертная оценка, сформированная по опыту работы ведущих мировых промышленных брендов, обозначает прирост производительности 1-5 %.

У многих технологических процессов и установок существует потенциал роста Производительности через улучшения Качества, и все это за счет уменьшения Отклонения. Приведу небольшой пример из нефтепереработки.

Уровень в колонне поддерживается за счёт изменения расхода готового продукта (рис. 3). Схема управления построена таким образом, что если отклонение уровня велико и полностью открытого клапана на расходе готового продукта не хватает для того, чтобы не допустить отклонение уровня выше технологически допустимого, то начинает открываться перепускной клапан, который сбрасывает часть готового продукта в линию с отработанным продуктом, который также поступает потребителю, но его стоимость на порядок ниже.

Регулятор уровня был настроен эмпирически (т.е. “на глазок”) и допускал значительные отклонения уровня, что, в свою очередь, приводило к срабатыванию перепускного клапана и сливу дорогостоящего продукта в линию с отработанным продуктом. С помощью инструментальных средств (в данной ситуации “P.I.D.-expert”) были проведены ра-

боты по качественной настройке регулятора. Оптимальные настройки были рассчитаны и установлены в регулятор. В результате значительно повысилось качество стабилизации уровня, регулятор не допускал значительных отклонений регулируемой переменной, и как следствие, случаи срабатывания перепускного клапана были существенно сокращены. По разнице расходов продукта в линию с отработанным продуктом "до" и "после" проведения работ по настройке регулятора и известной стоимости продукта удалось посчитать экономию, которая составила 450 тысяч рублей в месяц.

Но дальше начинается самое интересное. Инженер, настроивший этот регулятор и получивший такой внушительный результат, проводил эти работы по своей собственной инициативе. На наш вопрос, не получил ли он за это премию, он ответил: "Вы что, с ума сошли? Я об этом никому не сказал. Премию не дадут – это точно! А вот наказать могут и притом прилично. За что? За то, что до этого регулятор так плохо работал". Думаю, что теперь читателю понятно, почему данный пример максимально анонимен. Но связь "настройка – улучшение сортности – производительность" очевидна. От себя отмечу, что это стало возможным только с появлением соответствующих компьютерных инструментов. (Энтузиазм инженера) × (Применение средств автоматизации его труда) = 450 000 рублей экономического эффекта на одном регуляторе!

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Потенциал получения экономического эффекта в работе САР предприятия огромен. Но извлечь его без автоматизации труда эксплуатационного персонала, невозможно.

Сережин Леонид Павлович *– генеральный директор ООО "НПО ТЕХНОКОНТ".*
Телефон/факс (495) 652-91-60.
E-mail: info@technocont.ru
www.technocont.ru www.planttriage.ru