

УДК 637.1

# MES-решение для анализа эффективности CIP-процессов. Программный модуль SmartCIP



Практически на каждом пищевом производстве для очистки внутренних поверхностей технологического оборудования без разбора

замкнутой системы используются CIP-мойки (Clean-in-place). Мойка – один из наиболее дорогостоящих технологических процессов, поэтому его оптимизация существенным образом влияет на повышение эффективности производственного процесса в целом. MES-модуль SmartCIP разработан специалистами компании «ПРОЛАЙТ» для анализа качества и эффективности CIP-процессов и уже реализован на нескольких молокоперерабатывающих заводах. Модуль SmartCIP отслеживает необходимость проведения моечного процесса CIP, выявляет отклонения от допустимых значений и определяет результат проведенного процесса (OK/NE OK). Благодаря обширной библиотеке предустановленных справочников (справочники параметров, объектов, концентратов и т.д.), где прописаны все правила и таймеры, программный модуль SmartCIP умеет создавать самые разные отчеты, он понятен и прост в использовании и обслуживании. Это независимое решение может использоваться не только с Plant IT и brewmaxx, но и другими АСУ ТП.

Модуль состоит из трех основных функциональных блоков: **CIP-журнал**, **CIP-отчет** и **BI-портал**.

**CIP-журнал** – аналог «ручного» журнала, в котором указываются все основные сведения по проведенным CIP-процессам (рис. 1). SmartCIP позволяет создавать и автоматически вести общий CIP-журнал с возможностью фильтрации за выбранный период по станции мойки, контуру, объекту и типу мойки, а затем выгружать данные в формат MS Office Excel и передавать в систему ERP. Можно одновременно обрабатывать данные по нескольким мойкам. Каждому моечному процессу присваивается уникальный ID (идентификатор), который

будет сопровождать на всех этапах обработки и анализа данных. Во время мойки система оповещает оператора о ходе процессов (рис. 2).

**CIP-отчет** – общий электронный отчет, который формирует SmartCIP на основе сведений из CIP-журнала и отображает  **всю информацию обо всех**

идентификатор мойки	дата начала мойки	станция мойки	контур	объект	статус объекта до СР	тип мойки	время начала работы	время окончания работы	продуктивность работы	статус	комментарий (укажите номер объекта)	примечания
21581	13.01.2020	CIP 6	Контур 2	21 Лепное сырье от вып. Творожная (С/Лепн)	Все концентраты вымыты 1	Двеи	00:00:48	00:00:48	00:00:00	OK	Очистка	Да
21582	13.01.2020	CIP 3	Контур 2	20071001 (СР) Творог сырный 1	Нет следов 1	Нет следов 1	00:06:57	00:24:59	00:28:05	OK		Нет
21583	13.01.2020	CIP 1	Контур 2	4803	Нет следов 1	Двеи	00:09:38	02:27:23	02:27:48	OK		Нет
21584	13.01.2020	CIP 2	Контур 1	Лепное сырье 1	Все концентраты вымыты 2	Цилиндр-Амплета Двеи	00:20:44	05:54:33	03:33:34	OK		Нет
21584	13.01.2020	CIP 2	Контур 2	Пастеризатор W&D	Грязный	Нет следов 1	04:20:42	06:25:04	02:44:22	OK		Нет
21585	13.01.2020	CIP 2	Контур 2	Лепное сырье 2	Нет следов 1	Нет следов 1	04:04:08	06:01:09	02:02:48	OK		Нет
21586	13.01.2020	CIP 5	Контур 2	ТММ С/С	Все концентраты вымыты 2	Цилиндр Двеи	04:57:33	06:17:05	01:19:32	OK		Нет
21587	13.01.2020	CIP 1	Контур 2	АМплета 1	Нет следов 1	Цилиндр Двеи	08:20:12	08:33:33	00:13:20	OK		Нет
21588	13.01.2020	CIP 6	Контур 2	ТММ С/С	Грязный	Цилиндр Двеи	08:30:31	08:53:34	00:23:03	OK		Нет
21589	13.01.2020	CIP 2	Контур 4	Лепное сырье 3	Нет следов 1	Нет следов 1	08:43:03	08:47:49	00:44:45	OK		Нет
21590	13.01.2020	CIP 6	Контур 2	ТММ С/С	Все концентраты вымыты 2	Нет следов 1	08:49:50	08:50:42	00:00:52	OK		Нет
21591	13.01.2020	CIP 2	Контур 2	С/С Леп 2	Нет следов 1	Цилиндр-Амплета Двеи	08:51:14	07:20:07	01:30:53	OK		Нет
21592	13.01.2020	CIP 2	Контур 4	ТММ С/С	Нет следов 1	Грязный	08:51:08	07:23:08	00:11:59	OK		Нет
21593	13.01.2020	CIP 1	Контур 2	Цилиндр отк. Лепное сырье отк.	Нет следов 1	Нет следов 1	08:53:05	07:31:23	00:39:17	OK		Нет
21594	13.01.2020	CIP 6	Контур 2	ТММ С/С	Грязный	Цилиндр Двеи	08:53:37	07:35:04	01:01:17	OK		Нет
21595	13.01.2020	CIP 6	Контур 2	ТММ С/С	Грязный	Цилиндр Двеи	08:54:43	07:49:03	01:05:39	OK		Нет
21596	13.01.2020	CIP 2	Контур 2	Лепное сырье	Грязный	Цилиндр Двеи	07:21:24	07:21:45	00:02:21	OK		Нет
21597	13.01.2020	CIP 2	Контур 2	Цилиндр отк. Лепное сырье отк.	Нет следов 1	Нет следов 1	07:21:48	07:28:28	00:22:00	OK		Нет
21598	13.01.2020	CIP 6	Контур 2	Лепное сырье ТМ	Нет следов 1	Цилиндр Двеи	07:21:58	08:30:31	00:54:33	OK		Нет
21599	13.01.2020	CIP 2	Контур 2	Лепное сырье	Чистый	Цилиндр-Амплета Двеи	07:48:34	08:14:41	01:26:07	OK		Нет
21600	13.01.2020	CIP 1	Контур 2	ТММ	Нет следов 1	Цилиндр-Амплета Двеи	07:49:07	08:20:24	01:11:17	OK		Нет
21601	13.01.2020	CIP 6	Контур 2	Амплета 1	Нет следов 1	Цилиндр-Амплета Горизонт Двеи	08:20:28	11:02:20	02:42:52	OK		Нет

Рис. 1. CIP-журнал

Работа мойки	Станция CIP	Контур	Время регистрации события	Время окончания...	Тип сообщения	Сообщение
CIP_2_2020.01.15_...	CIP 5	Контур 2	15.01.2020 5:06:40	15.01.2020 6:04:03	Информация	ОСМ (задача управления объектом) загружена и готова
CIP_2_2020.01.15_...	CIP 5	Контур 2	15.01.2020 5:06:41	15.01.2020 5:06:41	Рабочее сообщение	Задача последовательности
CIP_2_2020.01.15_...	CIP 5	Контур 2	15.01.2020 5:14:58	15.01.2020 5:14:58	SEC Тревога	Ошибка температуры возврата
CIP_2_2020.01.15_...	CIP 1	Контур 2	15.01.2020 6:04:03	15.01.2020 6:04:03	Рабочее сообщение	Высокая проводимость на возврате
CIP_2_2020.01.15_...	CIP 1	Контур 2	15.01.2020 6:04:03	15.01.2020 6:04:03	Рабочее сообщение	Изменен статус на "Завершил"
CIP_2_2020.01.15_...	CIP 1	Контур 2	15.01.2020 6:08:17	15.01.2020 6:08:17	Рабочее сообщение	Отсутствует сигнал деблокирования
CIP_2_2020.01.15_...	CIP 5	Контур 2	15.01.2020 6:08:17	15.01.2020 6:08:17	Рабочее сообщение	Изменен статус на "Работает"

Рис. 2. Оповещение оператора о ходе процесса мойки

Идентификатор работы	Станция мойки	Контур	Объект	Работа мойки	Тип мойки	Еже мойки	Время начала	Время окончания	Время к...
21590	CIP 6	Контур 2	ТММ С/С	С09.02.01.13-15	Двеи	Инициализация	05:46:30	05:46:30	05:46:30
						Переход через промывочный	05:46:30	05:46:36	05:46:36
						Двеи до точки	05:46:36	05:47:40	05:47:40

Рис. 3. Общий вид отчета по мойке

**аспектах моечных процессов.** Степень детализации отчета можно регулировать, углубляясь внутрь. На рис. 3 представлен общий вид отчета по мойке ID 21590.

Весьма удобным является и графическое представление отчетов. Графики масштабируются, обеспечивая максимальную детализацию (рис. 4). Экспорт отчетов в MS Excel делается в один клик.

За формирование аналитических отчетов в SmartCIP отвечает **Business Intelligence (BI)-портал** – платформа, оснащенная инструментами для бизнес-анализа процессов CIP. BI-портал быстро обрабатывает большие массивы данных, позволяя просматривать и самостоятельно создавать разнообразные аналитические отчеты за любые временные периоды. Они позволяют выявить некачественно проведенные мойки – с точки зрения продолжительности отдельных этапов мойки, проблем технологического оборудования, загруженности контуров, расхода концентратов и других факторов, влияющих на результат и эффективность CIP. В процессе работы с данными пользователь может переключаться между отдельными аналитиками, используя единую и удобную систему фильтрации, что позволяет одновременно работать со всеми отчетами, диаграммами и таблицами.

Откликаясь на потребности производителей, мы постоянно расширяем линейку отчетов. В настоящий момент с помощью программного модуля SmartCIP доступны виды отчетов, представленные на рис. 5.

Давайте посмотрим, как именно SmartCIP оптимизирует работу CIP-установки и помогает экономить ресурсы, время и в конечном итоге деньги предприятия. Например, отчет по количеству концентратов отображает соблюдение или несоблюдение регламента (рецепта) моечного процесса по основным параметрам мойки: температура подачи, температура возврата, поток подачи, поток возврата, проводимость. Другие отчеты помогают выявить и проанализировать закономерности проведения некачественных моек (НЕ ОК), а также устранить причину. Например, отчет показывает, что на контуре А за определенный промежуток времени при проведении моечных процессов над разными объектами статус мойки был «НЕ ОК» с снижением температуры подачи. Следовательно, необходимо проверить датчик температуры на этом контуре.

Отчеты, касающиеся продолжительности и шага циркуляции, контролируют выполнение регламента по продолжительности циркуляции с назначенными параметрами проведения моечного процесса. При использовании данного вида аналитики можно определить некачественную работу оператора, проводившего моечный процесс. Например, оператор по каким-то причинам перешел с шага циркуляции на шаг промывки раньше допустимого тайминга.

Отчеты по статусам объектов помогают избежать довольно частой ситуации, когда прово-

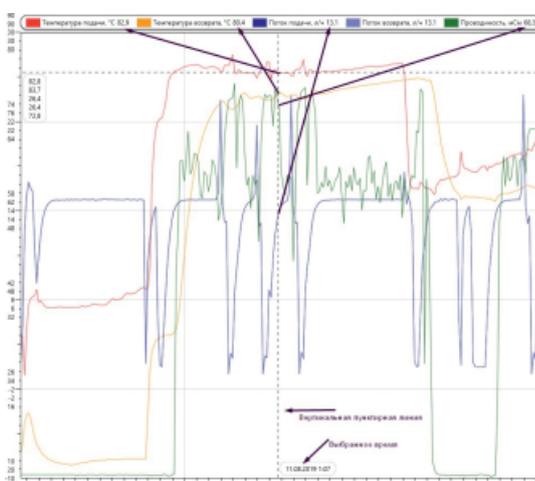


Рис. 4. Графическое представление отчетов

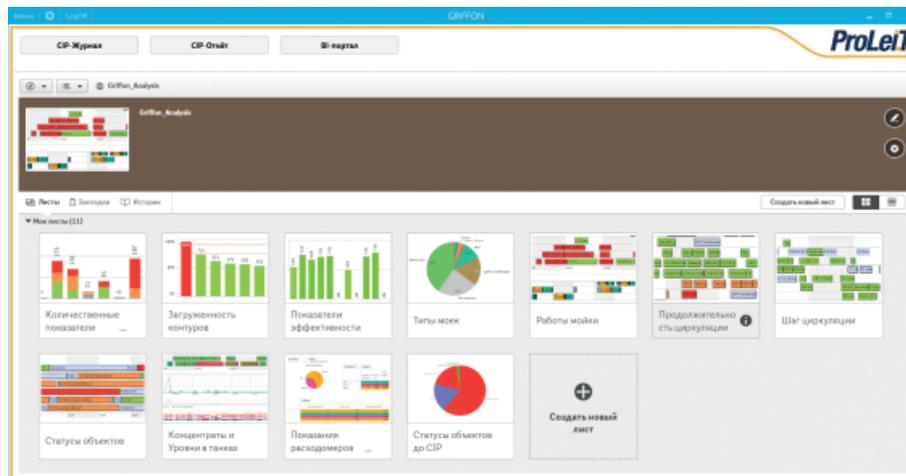


Рис. 5. Виды отчетов программного модуля SmartCIP

дятся лишние мойки чистых объектов (объектов, у которых не закончился период стерильности), а также минимизировать простой линий между мойками и производством.

Отчеты по загруженности контуров показывают, насколько эффективно используются контуры моечных станций, какие из них простаивают, какие перегружены. Это помогает перераспределить маршруты, спланировать очередность без ожидания.

Отчеты по концентратам, кроме того что напрямую экономят их расход, отслеживая случаи и локации перерасхода, помогают разумно распределять концентраты между моечными процессами, позволяя составить технологически верное расписание моек с учетом использования рабочих растворов, оставшихся после мойки предыдущего объекта.

Отчеты по показаниям расходомеров помогают выявить некорректно работающие расходомеры – неправильно считывающие или неработающие.

Аналитика «Показатели эффективности» дает автоматический расчет коэффициентов эффективности: **КИММ, % – коэффициент использования моечной мощности**, показывающий насколько эффективно используется данный контур в разрезе моечного процесса; **СЕ, % – Cleaning Efficiency – коэффициент эффективности очистки**, показывающий насколько эффективно проводился моечный процесс в разрезе использования ресурсов разных сред. Таким образом легко выявить контуры и объекты с неэффективными рецептами моечных процессов.

Мы с радостью проконсультируем по вопросам CIP-аналитики. **Приглашаем Вас на вебинар, посвященный вопросам оптимизации CIP-процессов с помощью модуля аналитики, 16 июня 2020 г. в 10.00 на платформе dairywebinar.ru.**

ООО «ПРОЛАЙТ»

127055, Москва, ул. Лесная, д.43

Телефон: +7 495 640-5506

www.proleit.ru; e-mail: info@proleit.ru