



Методы оценки эффективности сменного персонала на промышленных предприятиях

Николай Лунцев

Несмотря на широкое применение систем параметрической диагностики и появившуюся тенденцию к внедрению систем предиктивной диагностики, количество отказов основного технологического оборудования на промышленных предприятиях России остаётся высоким. Зачастую причинами отказов являются несвоевременные и/или некорректные действия эксплуатационного персонала – это указывает на низкую квалификацию и/или дисциплину персонала. Практика показывает, что даже суровые наказания виновных в уже произошедшем отказе не повышают уровень дисциплины, так как такой подход не является системным – нарушения, не приведшие к отказу, не наказываются. Только системный подход к контролю эксплуатационного персонала позволяет исправить ситуацию. В статье описывается использование интегральных оценок для системного анализа эффективности действий сменного персонала. Эта статья ориентирована на технических руководителей промышленных предприятий.

Введение

На промышленных предприятиях одной из основных причин отказа технологического оборудования являются несвоевременные и/или ошибочные действия эксплуатационного персонала. Стоит отметить, что даже в тех случаях, где причиной отказа установлен износ оборудования, косвенными причинами могут также являться бездействия и/или ошибочные действия персонала, совершённые ранее на протяжении определённого периода эксплуатации отказавшего впоследствии оборудования. Ведь ошибочные действия и/или бездействие сменного персонала с высокой долей вероятности способствуют повышенному износу оборудования.

Зачастую системный контроль за действиями эксплуатационного персонала касается только проверки своевременного и качественного выполнения регламентных работ. При этом сменный персонал (диспетчеры, смен-

ные инженеры и т.д.) контролируется только в части заполнения необходимых отчётных документов, а их действия, касающиеся непосредственного управления оборудованием, анализируются только в случае возникновения инцидентов и нештатных ситуаций.

Такой подход приводит к формальному отношению к своим обязанностям сменного персонала. Это особенно заметно, если сравнивать работу ночных и дневных смен. Качество продукции, выпускаемой в ночные смены, зачастую бывает ниже, чем в дневные смены, а отказ оборудования и аварии чаще происходят в ночные смены. Всё это следствие снижения непосредственного контроля за действиями сменного персонала со стороны руководителей, которые находятся на предприятии только днём.

В предыдущих статьях рассказывалось о способах выявления предпосылок к отказу оборудования (прогнозировании отказов оборудования) с ис-

пользованием классических методов анализа: численного, математического и статистического анализа (СТА. 2025. № 4) и анализа данных моделями машинного обучения (СТА. 2026. № 1). Однако спрогнозировать ошибочные действия и/или бездействие сменного персонала невозможно. Снизить риски отказа оборудования, связанные с ошибочными действиями и/или бездействием сменного персонала, можно только при системном контроле эффективности работы этого персонала.

Именно поэтому в Системе Поддержки Принятия Решений Sdisol PAD (далее по тексту – СИПР Sdisol PAD) предусмотрены функции расчёта интегральных оценок, с помощью которых можно организовать эффективный контроль за действиями сменного персонала.

Постановка задачи

Нам необходимо было предусмотреть эффективный инструмент для оценки работы сменного персонала, ко-

торый будет удобно использовать руководителям промышленных предприятий.

Мы учитывали, что на крупных промышленных предприятиях имеются различные технические службы (служба главного механика, служба главного энергетика, служба главного технолога и т.д.). Руководители этих служб оценивают работу сменного персонала по-разному в соответствии со своей зоной ответственности. Именно поэтому в своём инструменте для оценки работы сменного персонала мы предусмотрели формирование оценок эффективности по разным критериям.

Также мы учитывали, что нагрузка у руководителей высокая, а значит, и форма отчёта должна быть краткой, наглядной и не требующей долгого изучения.

Проблема оценки эффективности сменного персонала

В основные обязанности сменного персонала входит обеспечение стабильности технологического режима в соответствии с уставками и производственной программой:

- постоянное наблюдение за контролируемыми параметрами процесса;
- прогнозирование возможных отклонений, принятие превентивных мер до наступления аварийной ситуации;
- оперативное реагирование на сигналы тревог и предупреждений.

Задачи наблюдения за контролируемыми параметрами и прогнозирования возможных отклонений успешно решают системы предиктивной и параметрической диагностики, в том числе СППР Sdisol PAD. Однако если оперативный персонал игнорирует или несвоевременно реагирует на сигналы тревог и предупреждений АСУ ТП, то и системы параметрической и предиктивной диагностики будут неэффективны, так как на их предупреждения также не будет своевременной реакции.

На некоторых предприятиях, где мы внедряли СППР Sdisol PAD, первоначальный эффект от внедрения отсутствовал. Впоследствии выяснилось, что сменный персонал в ряде случаев игнорировал срабатывания предупредительных сигнализаций АСУ ТП, а на прогнозы СППР Sdisol PAD системы вообще не обращал внимания.

Учитывая изложенное, оценка эффективности работы сменного персонала сводится к оценке реагирования

сменного персонала на сигналы тревог и предупреждений и состоит из следующих метрик:

- количество предупредительных и аварийных событий за смену;
- время от момента возникновения события до выполнения корректирующих действий (время реакции на событие);
- суммарная продолжительность каждого события за смену.

Все эти метрики можно рассчитать, изучив журнал событий. Но на ежедневное изучение журнала событий по каждой смене требуется значительное время. В большинстве случаев ни один руководитель не будет систематически анализировать журнал событий по каждой смене.

Идеальным вариантом было бы оценивать действия сменного персонала одним числом, например, принимающим значения от 0% до 100%, где 0% – максимально неэффективно, а 100% – максимально эффективно. Тогда можно за секунды определять эффективность работы смен и сравнивать их между собой. Такая оценка подходит руководителям для системного анализа. При этом, если одна из оценок покажется низкой, всегда можно открыть журнал событий, детально ознакомиться с последовательностью возникновения и продолжительностью событий в интересующую смену и уже на основании этих данных принять решение о правильности действий сменного персонала.

Интегральная оценка эффективности сменного персонала

Очевидно, что из вышеуказанных метрик суммарная продолжительность события агрегирует две остальные метрики: количество событий и время реакции на них, так как суммарная продолжительность каждого предупредительного или аварийного события зависит от количества этих событий и времени от момента их возникновения до выполнения корректирующих воздействий.

Учитывая изложенное, для расчёта оценки эффективности работы сменного персонала из трёх имеющихся метрик мы использовали только метрику суммарной продолжительности каждого предупредительного или аварийного события за заданный интервал времени (например, смену).

Так как различные события имеют разную степень критичности, мы так-

же предусмотрели весовой коэффициент критичности для каждого события.

По сути, оценка эффективности работы сменного персонала является интегральной оценкой продолжительности определённых событий за заданный интервал времени.

Расчёт интегральной оценки сводится к отношению суммы общей продолжительности каждого произошедшего события с учётом его весового коэффициента к сумме максимально возможной продолжительности всех событий с учётом их весовых коэффициентов. Формула расчёта интегральной оценки за заданный интервал времени (например, смену) представлена ниже.

$$R_t = \frac{\sum_{i=1}^N (W_i \times T_i)}{\sum_{i=1}^N (W_i \times t)}$$

В вышеуказанной формуле расчёта интегральной оценки приняты следующие обозначения: R_t – значение интегральной оценки за заданный интервал времени (например, смену); W_i – весовой коэффициент степени критичности для заданного события i ; T_i – суммарная продолжительность события i за заданный интервал времени t ; N – количество событий в конфигурации интегральной оценки; t – интервал времени (например, смена), за который рассчитывается интегральная оценка.

Значения интегральной оценки, рассчитанные по вышеуказанной формуле, всегда будут находиться в диапазоне от 0 до 1, где 0 будет соответствовать полному отсутствию событий за заданный интервал времени, а 1 – наличию всех предусмотренных событий продолжительностью весь заданный интервал времени, за который рассчитывается интегральная оценка.

Из вышеуказанной формулы видно, что увеличение количества событий в конфигурации интегральной оценки будет приводить к уменьшению вклада каждого возникшего события в само значение оценки. Учитывая, что в абсолютном большинстве случаев малое количество событий из конфигурации будут актуальны в интервал времени, по которому выполняется расчёт, значение рассчитанной оценки всегда будет близко к 1. Для того чтобы более рационально использовать все возможные значения шкалы интегральной оценки от 0 до 1, мы предусмотрели возможность возведения в заранее заданную степень рассчитанного значения интегральной оценки. При таком подходе цена деления шкалы будет

Таблица 1. Перечень событий для расчёта интегральной оценки по механической части с указанием весовых коэффициентов

№ п/п	Наименование события	Тип события	Весовой коэффициент
1	VXY_LPC_0708-Н. Достигнута верхняя предупредительная уставка по вибрации передней опоры компрессора	Предупредительное	3
2	VXY_LPC_0708-НН. Достигнута верхняя аварийная уставка по вибрации передней опоры компрессора	Аварийное	10
3	VXY_LPC_0910-Н. Достигнута верхняя предупредительная уставка по вибрации задней опоры компрессора	Предупредительное	3
4	VXY_LPC_0910-НН. Достигнута верхняя аварийная уставка по вибрации задней опоры компрессора	Аварийное	10
5	VZ_LPC_11-Л. Достигнута нижняя предупредительная уставка по осевому сдвигу вала компрессора	Предупредительное	3
6	VZ_LPC_11-ЛЛ. Достигнута нижняя аварийная уставка по осевому сдвигу вала компрессора	Аварийное	8,75
7	VZ_LPC_11-Н. Достигнута верхняя предупредительная уставка по осевому сдвигу вала компрессора	Предупредительное	3
8	VZ_LPC_11-НН. Достигнута верхняя аварийная уставка по осевому сдвигу вала компрессора	Аварийное	8,75
9	TI_LPC_SUP3-Н. Достигнута верхняя предупредительная уставка по температуре опорного подшипника (задняя опора компрессора)	Предупредительное	2,5
10	TI_LPC_SUP3-НН. Достигнута верхняя аварийная уставка по температуре опорного подшипника (задняя опора компрессора)	Аварийное	7,5
11	TI_LPC_SUP4-Н. Достигнута верхняя предупредительная уставка по температуре опорно-упорного подшипника (передняя опора компрессора)	Предупредительное	2,5
12	TI_LPC_SUP4-НН. Достигнута верхняя аварийная уставка по температуре опорно-упорного подшипника (передняя опора компрессора)	Аварийное	7,5
13	SPD_TURB-Н. Достигнута верхняя предупредительная уставка по скорости вращения вала компрессора	Предупредительное	2,5
14	SPD_TURB-Н. Достигнута верхняя аварийная уставка по скорости вращения вала компрессора	Аварийное	6,75

Таблица 2. Перечень событий для расчёта интегральной оценки по технологии с указанием весовых коэффициентов

№ п/п	Наименование события	Тип события	Весовой коэффициент
1	TI_FROM_STG-Н. Достигнута верхняя предупредительная уставка по температуре газа на нагнетании	Предупредительное	2
2	TI_FROM_STG-НН. Достигнута верхняя аварийная уставка по температуре газа на нагнетании	Аварийное	10
3	PI_FROM_STG-Н. Достигнута верхняя предупредительная уставка по давлению газа на нагнетании	Предупредительное	1
4	PI_FROM_STG-НН. Достигнута верхняя аварийная уставка по давлению газа на нагнетании	Аварийное	8
5	PI_FROM_STG-Л. Достигнута нижняя предупредительная уставка по давлению газа на нагнетании	Предупредительное	3
6	PI_FROM_STG-ЛЛ. Достигнута нижняя аварийная уставка по давлению газа на нагнетании	Аварийное	10

уменьшаться с приближением к верхней границе – единице.

Также для удобства восприятия оценки мы перевели её значение в проценты и зеркально отображали, чтобы значение 100% соответствовало максимально эффективной работе сменного персонала, а 0% – максимально неэффективной.

$$E_t = 100\% - (R_t)^p \times 100\%,$$

где E_t – оценка эффективности работы сменного персонала, а p – степенной коэффициент интегральной оценки.

В СПИР Sdisol PAD мы предусмотрели возможность конфигурирования неограниченного количества интегральных оценок, для того чтобы каждый руководитель соответствующей службы мог оценивать работу сменного персо-

нала в соответствии со своим набором событий.

Так, для главного механика, отвечающего за техническую исправность основного технологического оборудования, в конфигурацию интегральной оценки для компрессора могут попасть 14 событий (для простоты будем рассматривать векторные суммы вибраций по осям OX и OY, а не их отдельные значения), представленных в табл. 1.

Для главного технолога, отвечающего за соблюдение технологического режима, в конфигурацию интегральной оценки того же компрессора попадут всего 6 событий, представленных в табл. 2.

Так как весовые коэффициенты степени критичности указывают на вклад каждого события в общую оценку, то и

выбор значения коэффициента для каждого события зависит от значений аналогичных коэффициентов для других событий из конфигурации. Наглядное отображение значений весовых коэффициентов значительно упрощает конфигурирование интегральных оценок, особенно при значительном количестве событий в конфигурации. Именно поэтому в СПИР Sdisol PAD мы предусмотрели форму конфигурирования интегральной оценки с наглядным графическим отображением значений весовых коэффициентов (см. рис. 1).

Выбор перечня событий для конфигураций и подбор значений весовых коэффициентов должны производиться согласованно со специалистами, которые будут эти оценки анализировать.

Наименование конфигурации: Оценка за смену по механике

Инверсия при расчёте ☐ Задать временной интервал ☒ Временной интервал, сек: 28800 Степень: 1

№	Наименование события	Весовой коэффициент
1	VXY_LPC_0708-N Достигнута верхняя предупредительная уставка по вибрации задней опоры компр...	3
2	VXY_LPC_0708-NN Достигнута верхняя аварийная уставка по вибрации задней опоры компрес...	10
3	VXY_LPC_0910-N Достигнута верхняя предупредительная уставка по вибрации передней опор...	3
4	VXY_LPC_0910-NN Достигнута верхняя аварийная уставка по вибрации передней опоры компр...	10
5	VZ_LPV_11-N Достигнута верхняя предупредительная уставка по осевому сдвигу вала компрес...	3
6	VZ_LPV_11-NN Достигнута верхняя аварийная уставка по осевому сдвигу вала компрессора	8.75
7	VZ_LPV_11-L Достигнута нижняя предупредительная уставка по осевому сдвигу вала компрес...	3
8	VZ_LPV_11-LL Достигнута нижняя аварийная уставка по осевому сдвигу вала компрессора	8.75
9	TL_LPC_SUP3-N Достигнута верхняя предупредительная уставка по температуре опорного под...	2.5
10	TL_LPC_SUP3-NN Достигнута верхняя аварийная уставка по температуре опорного подшипник...	7.5
11	TL_LPC_SUP4-N Достигнута верхняя предупредительная уставка по температуре опорно-упор...	2.5
12	TL_LPC_SUP4-NN Достигнута верхняя аварийная уставка по температуре опорно-упорного под...	7.5
13	SPD_TURB-N Достигнута верхняя предупредительная уставка по скорости вращения вала ком...	2.5
14	SPD_T10B-LM Достигнута верхняя предупредительная уставка по скорости вращения вала компресс...	2.5

Общее количество событий: 14 Общее вес: 78.75

Вес аварийного события: 6.75/10 Вес предупредительного события: 2.50/3 Вес прогнозного события: Вес информационного события:

Сохранить

Рис. 1. Форма конфигурирования интегральной оценки

Компрессорная установка SC404 в работе

Оценка эффективности работы смены **12.10.21 8:00 - 12.10.21 20:00** по критериям механики

Общая оценка за смену - **83%**

Мгновенная оценка на момент передачи смены - **100%**

События за смену:

1. VXY_LPC_0708-N. Достигнута верхняя предупредительная уставка по вибрации передней опоры компрессора - 96 мин;
2. VXY_LPC_0910-N. Достигнута верхняя предупредительная уставка по вибрации задней опоры компрессора - 61 мин;
3. VZ_LPV_11-L. Достигнута нижняя предупредительная уставка по осевому сдвигу вала компрессора - 86 мин;
4. TL_LPC_SUP3-N. Достигнута верхняя предупредительная уставка по температуре опорно-упорного подшипника - 15 мин;

Продолжить

Рис. 2. Форма отчёта об эффективности работы смены

В итоге мы получили наглядные оценки эффективности работы сменного персонала в процентах. Эти оценки отражают общую продолжительность негативных событий из заданного перечня за смену с учётом степени критичности. Каждой из этих оценок достаточно для принятия решения о необходимости детального анализа журнала событий.

Необходимо отметить, что в определённых конфигурациях интегральных оценок значение 0% теоретически недостижимо. В нашем примере конфигурации интегральной оценки для главного механика события верхних и нижних границ осевого сдвига не могут быть актуальны в один момент времени.

Расчёт оценок эффективности по приведённым конфигурациям выполняется после каждой смены, а результат расчёта направляется по почте соответствующим специалистам либо доступен для просмотра в интерфейсе СППР Sdisol PAD. Пример формы отчёта об эффективности работы смены приведён на рис. 2.

В приведённой форме отчёта, помимо оценки за смену, указана мгновенная интегральная оценка, о которой

речь пойдет ниже. В контексте отчёта эта оценка показывает количественную меру негативных событий, которые были актуальны на момент передачи смены. Эта оценка важна, так как обобщает начальные условия работы следующей смены.

Помимо вышеуказанных отчётов, мы предусмотрели в СППР Sdisol PAD возможность непрерывного расчёта интегральных оценок скользящим окном. В этом случае рассчитанные значения интегральных оценок непрерывно рассчитываются и записываются во внутренние переменные, значения которых можно отображать на мнемосхемах или временных диаграммах. Такой подход позволяет наблюдать изменения интегральных оценок в реальном времени, что должно быть особенно полезно диспетчерам предприятий, отвечающим за согласованную работу цехов.

Мгновенная интегральная оценка деградации технологического процесса и/или установки

До настоящего момента мы рассматривали только предупредительные и аварийные события в конфигурациях

интегральных оценок. Но эти события характеризуют только статическое состояние технологического процесса и/или оборудования (не считая уставок по скорости изменения какой-либо переменной и размаху её значений), а для оценки переходных процессов необходимо анализировать события, характеризующие динамическое состояние.

В СППР Sdisol PAD предусмотрены прогнозные события, среди которых наиболее распространённым является событие выявления тенденции на изменение значений переменной в сторону уставки. Подробно о методах выявления тенденций было рассказано в статье «Численный и математический анализ при диагностике динамического оборудования» (СТА. 2025. № 4). Отметим лишь, что событие выявления тенденции становится активным («приходит»), как только значение соответствующей переменной начинает меняться в сторону уставки, и сбрасывается («уходит»), как только изменение значений переменной прекращается. Из вышеуказанного следует, что прогнозные события выявления тенденции характеризуют динамическое состояние технологического процесса и/или оборудования.

Использование этих событий в конфигурациях интегральных оценок позволяет оценивать степень деградации состояния технологического процесса и/или оборудования.

Наиболее подходящими для анализа степени деградации технологического процесса и/или оборудования являются мгновенные интегральные оценки. Расчёт мгновенных интегральных оценок, предусмотренный в СППР Sdisol PAD, выполняется непрерывно. Конфигурации мгновенных интегральных оценок могут предусматривать любые типы событий, не обязательно прогнозные. При расчёте мгновенных интегральных оценок учитываются только актуальные события в момент расчёта без учёта их продолжительности. Формула расчёта мгновенной интегральной оценки представлена ниже.

$$R = \frac{\sum_{i=1}^N w_i}{\sum_{j=1}^N w_j}$$

В вышеуказанной формуле расчёта мгновенной интегральной оценки приняты следующие обозначения: R – значение мгновенной интегральной оценки; W_i – весовой коэффициент степени критичности для актуального в заданный интервал времени события i ; W_j –

Таблица 3. Перечень событий для расчёта мгновенной интегральной оценки степени деградации по механике с указанием весовых коэффициентов

№ п/п	Наименование события	Тип события	Весовой коэффициент
1	VXY_LPC_0708-INCREASE. Выявлена тенденция на рост вибрации задней опоры компрессора	Прогнозное	10
2	VXY_LPC_0910-INCREASE. Выявлена тенденция на рост вибрации передней опоры компрессора	Прогнозное	10
3	VZ_LPC_11-DECREASE. Выявлена тенденция на изменение осевого сдвига в сторону задней опоры компрессора	Прогнозное	6
4	VZ_LPC_11-INCREASE. Выявлена тенденция на изменение осевого сдвига в сторону передней опоры компрессора	Прогнозное	6
5	TI_LPC_SUP3-INCREASE. Выявлена тенденция на рост температуры опорного подшипника компрессора (задняя опора)	Прогнозное	3
6	TI_LPC_SUP4-INCREASE. Выявлена тенденция на рост температуры опорно-упорного подшипника компрессора (передняя опора)	Прогнозное	3

весовой коэффициент степени критичности для каждого события *j* из конфигурации мгновенной интегральной оценки; *N* – количество событий в конфигурации мгновенной интегральной оценки.

Для удобства восприятия степени деградации мы так же, как и для оценки эффективности, предусмотрели степенной коэффициент и перевели его значение в проценты, так, чтобы 0% соответствовало минимальной степени деградации (отсутствию деградации), а 100% – максимальной степени деградации.

$$D = R^p \times 100\%,$$

где *D* – степень деградации технологического процесса и/или оборудования, а *p* – степенной коэффициент интегральной оценки.

Для оценки степени деградации нашего компрессора по механической части в конфигурации мгновенной интегральной оценки мы предусмотрим события, приведённые в табл. 3.

Важно отметить, что при смене режима работы установки оценка степени деградации будет высокой – это нормально, так как в большинстве случаев смена режима работы установки сопровождается ростом и/или снижением тех или иных параметров. Анализ оценки деградации необходимо выполнять только на установившихся режимах работы установки.

В большинстве случаев высокие значения степени деградации и отсутствие реакции на них со стороны сменного персонала будут приводить к возникновению предупредительных событий и, как следствие, снижению оценки эффективности сменного персонала.

На рис. 3 представлена временная диаграмма изменения оценки степени деградации по механической части (красный цвет) и мгновенной интегральной оценки эффективности смен-

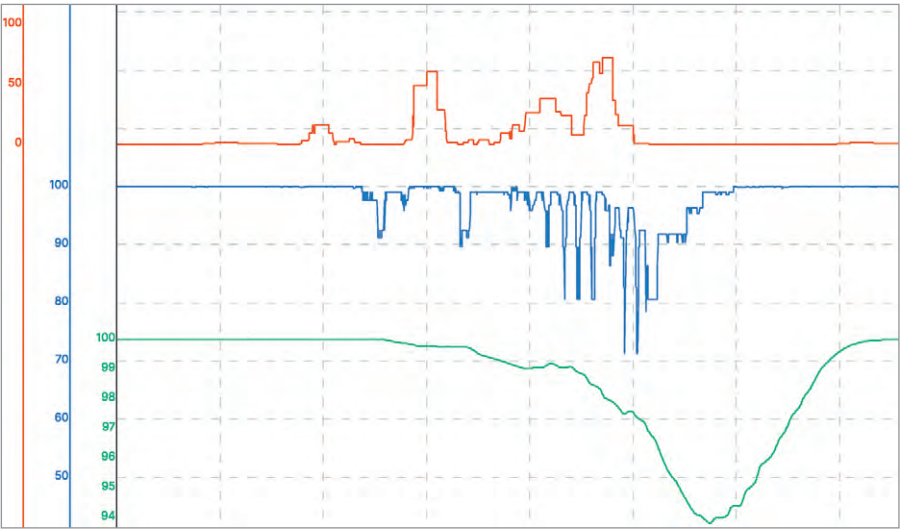


Рис. 3. Временная диаграмма степени деградации и оценок эффективности



Рис. 4. Дашборд состояния компрессорной установки

ного персонала (синий цвет), а также интегральной оценки сменного персонала за два часа (зелёный цвет). При этом глубина временного отрезка диаграммы соответствует восьми часам.

Из диаграммы видно, что степень деградации начинает расти как минимум за 30 минут до снижения мгновенной оценки эффективности – фактической регистрации негативных событий.

Таким образом, интегральные оценки – это не только инструмент контроля за работой сменного персонала, но и инструмент контроля за технологиче-

ским процессом и/или оборудованием для сменного персонала.

Временные диаграммы – мощный инструмент анализа данных, который получил широкое распространение в современных АСУ ТП, однако для руководителей они не всегда удобны, так как требуют значительного времени для работы с ними.

Более подходящим инструментом визуализации данных для руководителей являются дашборды, которые агрегируют ключевые метрики состояния объекта на одной форме.

На рис. 4 представлен дашборд состояния компрессорной установки, состоящей из паровой турбины, первой ступени компрессора, повышающего обороты редуктора и второй ступени компрессора.

Дашборд разделён на 5 областей, каждая из которых содержит информацию по определённому механизму: «Компрессорная установка SC404» – область, содержащая обобщённую информацию по всей компрессорной установке, «Паровая турбина» – область, содержащая информацию только по паровой турбине, и т.д.

Каждая область отображает 4 метрики:

- «Текущая оценка эффективности» – это мгновенная интегральная оценка, в конфигурации которой предусмотрены только предупредительные и аварийные события;
- «Изменения оценки эффективности за час» – это история изменения «Текущей оценки эффективности» за последний час;
- «Оценка эффективности за 8 ч» – это интегральная оценка за 8 часов, в конфигурации которой предусмотрены

только предупредительные и аварийные события;

- «Текущая деградация» – это мгновенная интегральная оценка, в конфигурации которой предусмотрены только прогнозные события.

«Текущая деградация» показывает, насколько быстро в текущий момент времени меняется состояние установки или её отдельного узла. «Оценка эффективности за 8 ч» характеризует эффективность управления установкой или её отдельным узлом сменным персоналом за последние 8 часов. «Изменения оценки эффективности за час» отражают историю изменения эффективности сменного персонала за последний час. «Текущая оценка эффективности» показывает состояние установки или её отдельного узла в текущий момент времени.

Такой способ визуализации информации воспринимается гораздо легче, чем сложные мнемосхемы с большим количеством отображаемых значений контролируемых параметров или временные диаграммы с одновременным отображением большого количества параметров.

Заключение

Интегральные оценки позволяют организовать системный подход к контролю эффективности работы сменного персонала.

Несмотря на это, привязывать взыскания сменному персоналу к низким значениям оценок его эффективности недопустимо, так как причинами возникновения аварийных и предупредительных событий могут быть внешние факторы.

Низкие оценки эффективности лишь указывают на необходимость выполнения подробного анализа действий сменного персонала, по результатам которого и необходимо принимать решение о взыскании или поощрении.

Интегральные оценки позволяют исключить необходимость выполнения подробного анализа действий сменного персонала в ситуациях, когда это не требуется, – когда оценки эффективности высокие, а значит, и продолжительность негативных событий невысока. ●

Автор - технический директор
ООО «СЦР»
info@sdisol.ru

innodisk

SATADOM — ИДЕАЛЬНОЕ ЗАГРУЗОЧНОЕ РЕШЕНИЕ

Компактные твердотельные накопители с интерфейсом SATA III с высокой скоростью передачи данных

ProSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Реклама