**Система управления качеством производственного процесса на АЭС**

В этой контрольной работе рассмотрены некоторые подходы по улучшению качества, реализованными на предприятии - атомной станции (АЭС), расположенной на востоке Великобритании. Здесь благодаря условиям специалистов по качеству успешно работают группы по улучшениюкачества, исповедующие принцип «улучшения по факту». Суть его состоит в том, что группа находит свидетельства (факты), доказывающие возможность трансформации (модернизации, улучшения, совершенствования), анализирует их, а затем разрабатывает и внедряет корректирующие меры.

Чтобы вовлечь персонал АЭС в эту деятельность, специалисты по качеству обучили около 400 человек (из 600 работающихна станции) семи простым методам анализа качества. Затем на добровольной основе были сформированы группы по улучшению качества (в настоящее время их 37). Направления работы над улучшением выбирают, как правило, члены группы. Если администрация АЭС заинтересована в решении определенной проблемы, то она может предложить ее группе для работы.

Координирует всю деятельность специально созданное подразделение из трех человек - группа координации. Задачи ее заключаются в планировании работ по улучшению качества, формировании состава группы, профессиональной помощи (при необходимости), подготовке персонала и т.д.

Общая платформа, которая объединяет специалистов, работающих в группах (мотивация), может быть представлена следующей цепочкой: улучшение качества - увеличение прибыли компании - увеличение отчислений на заработную плату, на социальные выплаты и т.п. Группа по улучшению качества обычно работает по определенному плану (графику), который составляется группой координации, при этом ее деятельность подчиняется стандартному семиэтапному алгоритму.

**Этап 1. Основание для работы по улyчшению качества**

Цель: определение проблемной области и основания для решения проблемы (кто заинтересован в решении данной проблемы, какое влияние на качество или безопасность оно окажет и т.д.).

Ключевые аспекты: анализ индикаторов (признаков), по которым судят о том, что проблема решена; анализ внешних (внутренних) потребителей, т.е. анализ тех подразделений АЭС, которые воспользуются «плодами» решения проблемы; определение потребителя, нужцающеroся в помощи; опросы работников; «мозговой штypм»; установление объема модификаций (улучшений); анализ основных возможных направлений; программа действий по улучшению; описание используемых в этой области процедур.

Полезные инструментарии: графы; контрольные карты; карты процесса. Контрольные точки (признаки): программа была ориентирована на потребителя; индикаторы корректно представляют проблемнyю область; необходимость модификаций продемонстрирована на основании данных; программа действий по улучшению содержит конкретные шаги (этапы).

**Этап 2. Описание текущей ситуации**

Цель: отбор конкретной проблемы и постановка задач для улучшения.

Ключевые аспекты: сбор данных по всем аспектам проблемной облаcти; расслоение проблемной области на отдельные задачи; идентификация обоснованных потребностей потребителей; оформление задачи в виде документа; использование данных для представления задачи.

Полезный инструментарии: контрольные таблицы; гистограммы; диаграммы Парето; контрольные карты; графы.

Kонтрольные точки: проблемная область стратифицирована достаточно подробно для анализа; требования потребителей идентифицированы; при постановке задач выявилось расхождение межny текущей ситуацией и желаемой; методология достижения цели определена.

**Этап 3. Анализ**

Цель: идентифицировать и верифицировать коренные причины проблемы.

Ключевые аспекты: выполнение причинно-следственного анализа проблемы; непрерывный анализ до уровня действительных коренных причин проблемы; отбор коренных причин, которые воздействуют на проблему с наибольшей вероятностью; подтверждение выбора коренных причин путем анализа данных.

Полезный инструментарий: причинно-следственная диаграмма; контрольные таблицы; диаграммы Парето; гистограммы; графы; диаграммы рассеяния.

Контрольные точки: проведен причинно-следственный анализ; коренные причины выявлены для соответствующего уровня; отобраны коренные причины, влияющие на причину наиболее сильно; для подтверждения коренных причин использовались конкретные данные.

**Эraп 4. Корректирующие меры (мероприятия)**

Цель: планирование и внедрение корректирующих мер, призванных устранить коренные причины.

Ключевые аспекты: разработка и анализ возможных контрмер, которые направлены на верифицированные коренные причины, соответствуют обоснованным требованиям потребителя и подтверждают прибыльность контрмер; разработка плана реализации корректирующих мер (отвечает на вопросы: «кто, что, когда, где, как?», а также отражает возможные препятствия и пути их преодоления), сотрудничество и одобрение (со стороны администрации); внедрение корректирующих мер.

Полезный инструментарий: стоимостный анализ; матрица корректирующих мер; пути преодоления препятствий; план реализации.

Контрольные точки: выбранные контрмеры направлены на решение верифицированных коренных причин; контрмеры отвечают обоснованным требованиям потребителя; внедрение корректирующих мероприятий экономически обосновано; план внедрения контрмер действительно ставит вопросы: «кто, что, когда, где и как?», а также отражает препятствия и пути их успешного преодоления.

**Этaп 5. Оценка результатов**

Цель: подтверждение того, что проблема и ее коренные причины идут на убыль, а задачи улучшения достигнуты.

Ключевые аспекты: подтверждение эффективности корректирующих мер, обнаруживаемое путем сокращения коренных причин; сравнение целевых результатов; внедрение дополнительных мероприятий, если результаты удовлетворяют не в полной мере.

Полезный инструментарий: гистограммы; диаграммы Парето; контрольные карты; графы.

Контрольные точки: число коренных причин было сокращено; улучшения обнаружены по тем направлениям, которые выбраны на первом этапе; результаты улучшений соответствуют или превышают ожидания (если нет, то причины этого установлены).

**Этап 6. Стандартизация**

Цель: предупреждение возобновления проблемы и ее коренных причин (на базе стандартных процедур).

Ключевые аспекты: сделать так, чтобы корректирующие меры cтan:и частью рутинной деятельности, т.е. разработать (пересмотреть) рабочие процедуры (инструкции) и стандарты; обучить работников разработанным (пересмотренным) рабочим процедурам (инструкциям) и стандартам, составить пояснение к такому обучению; проводить периодический контроль с выделением ответственных за проведение мониторинга за выполнением корректирующих мер; рассмотреть области, в которых данный подход может быть повторен.

Полезные инструментарии: контрольные процедуры; контрольные карты; графы; процедуры (инструкции); стандарты; обучение.

Контрольные точки: методы, гарантирующие, что корректирующие мероприятия стали частью рабочего процесса, были разработаны, включая соответствующее обучение; периодические проверки проведены с определением ответственных за мониторинг за внедрением контрмер; рассмотрены области, в которых данный подход может быть воспроизведен.

**Этап 7. Перспективные планы**

Цель: планирование действий для решения оставшихся проблем и оценка эффективности деятельности группы.

Ключевые аспекты: анализ и оценка оставшихся проблем, связанных с выбранным направлением улучшения; планирование дальнейших действий, если необходимо; обзор уроков, связанных с квалифицированным решением проблем и взаимодействием в группе (эффективность группы), т.е. разбор того, чтобъто сделано хорошо, что может быть улучшено, что могло быть реализовано по-другому?

Полезные инструментарии: план действий; цикл Деминга; процедуры контроля; карты процесса.

Контрольные точки: оставшиеся проблемы в рамках общего направления улучшений группы определены; использование методики, основанной на цикле Деминга.

Как отмечают менеджеры по качеству этой АЭС, внедрение корректирующих мероприятий одной из групп способствовало повышению физической безопасности на станции и заинтересованности рабочих в результатах своей деятельности, преодолению отчужденности в работе отдельных подразделений за счет того, что в группе участвуют представители различных отделов АЭС.

Следует подчеркнугь заинтересованность высшего руководства АЭС в результатах деятельности групп. В административном корпусе установлен стенд с фотографиями членов. групп и показателями эффективности их деятельности. Это позволяет работающим гордиться результатами своего труда, что является важным аспектом улучшения качества.

Администрация АЭС позаботилась об удобстве рабочих мест, заказала фирменные коврики для компьютерной «мыши», блокнoты, закладки для оперативных журналов. На каждом предмете в краткой форме излагается методология самоконтроля, названная STAR (Stop, Think, Act, Review). Учитывая, что аббревиатуру STAR можно перевести как "звезда", все приведенные пояснения сопровождаются ее изображением.

На лицевой стороне закладки написан девиз и даются советы по самопроверке.

Будущее ядерной индустрии зависит от Вас.

Самопроверка: даже если вы хорошо работаете, вы можете ошибиться; самопроверка гарантирует, что вы проверили оборудование и результаты работы; самопроверка сокращает вероятность ошибок путем их предупреждения.

На обороте закладки перечисляются следующие рекомендации.

Остановиться (STOP): сделать паузу и проанализировать предполагаемое действие; проверить документацию по безопасности в аспекте адекватности процедур; проверить необходимость поддержки (помощи); сократить все источники.

Подумать (THINK): проанализировать, что необходимо предпринять до того, как оборудование начнет эксплуатироваться; идентифицировать правильные (корректные) элементы (приемы, объекты, используя органолептические методы реакции на такие явления, как течь, температура, шум, вибрация, показания счетчика); проанализировать, какие действия необходимо предпринять, если ожидаемые реакции неадекватны.

Реализовать (АСТ): . осмотреть активируемый элемент, не активизируя его; подтвердить его работоспособность; сопоставить элементы с процедурными требованиями; выполнить действие, наблюдая за активируемым элементом.

Проверить (REVIEW): обеспечить, чтобы результат действия отвечал ожидаемым реакциям; быть готовым к неадекватным реакциям; документировать результаты проверки; информировать представителей надзора об отмеченных несоответствиях.

Подводя итог, можно констатировать, что методология улучшения качества, реализованная на АЭС, опирается на идеи Э. Деминга и "семь простых методов" анализа качества. Универсальность данного подхода убеждает в целесообразности внедрения описанного алгоритма улучшения качества на российских предприятиях, где используются стандарты ИСО серии 9000.

Соблюдение норм технологического процесса на АЭС будет обеспечено реализацией принципа глубоко эшелонированной защиты, основанной на применении систем и барьеров на пути возможного выхода радиоактивных продуктов в окружающую среду и системы технических и организационных мер по защите барьеров и сохранению их эффективности. Первым барьером является топливная матрица, т.е. само топливо, находясь в твердом виде, имея определенную форму, препятствует распространению продуктов деления.

Вторым барьером является оболочка тепловыделяющих элементов - герметичные стенки трубок из циркониевого сплава, в которые заключены топливные таблетки.

Третьим барьером служат герметичные стенки оборудования и трубопроводов первого контура, в котором циркулирует теплоноситель.

При нарушении целостности первых трех барьеров безопасности продукты деления будут задержаны четвертым барьером - системой локализации аварии.

Все оборудование реакторной установки, содержащее радиоактивные элементы, размещено в герметичной защитной оболочке.

При работе реакторной установки защитная оболочка обеспечивает защиту оборудования, находящегося внутри оболочки, от внешних воздействий как природных факторов (ветер, снег, смерчи, землетрясения и т.д.), так и воздействий, связанных с деятельностью человека (воздушная ударная волна, и т.д.).

Для наблюдения за напряженно-деформационным состоянием защитной оболочки предусмотрена контрольно-измерительная аппаратура.

Внутри гермооболочки расположено все оборудование и трубопроводы первого контура, а также ряд вспомогательных систем первого контура, которые содержат в себе радиоактивный теплоноситель.

В процессе эксплуатации ведется постоянный контроль параметров среды в гермооболочке (давления, температуры, активности).

Спринклерная система разбрызгивает холодную воду внутри гермооболочки, конденсирует образующийся при течах первого контура пар и тем самым снижает давление и температуру в оболочке.

Спринклерная система используется также для организации связывания йода, содержащегося в паре и воздухе герметичных помещений, для чего на всос спринклерных насосов добавляется специальный раствор с метаборатом калия. Система состоит из 3-х независимых каналов подачи спринклерного раствора под оболочку, каждый из которых состоит из спринклерного насоса, водоструйного насоса, бака химреагентов, арматуры и трубопроводов.

В проекте для отвода тепла в соответствии с требованиями по надежности и параметрам подаваемой воды предусмотрены две системы охлаждения.

1. Система технического водоснабжения конденсаторов турбин и вспомогательных потребителей, обеспечивающая отвод тепла от конденсаторов и части вспомогательного оборудования (неответственные потребители машзала).

2. Система технического водоснабжения ответственных потребителей реакторного отделения, важная для обеспечения безопасности.

Для контроля за соблюдением работы в проекте предусмотрена система автоматизированного контроля