УДК 697.432 DOI: 10.34031/ES.2025.1.09

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ НЕКАЧЕСТВЕННЫХ РЕЖИМНО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

Назарова Д.И.
Научный руководитель: Пасашков Михаил Викторович, доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция»
СамГТУ, г. Самара

Аннотация
Как правило, режимно-наладочные работы проводятся в рамках соответствующей технической документации, содержащей как правила эксплуатации, так и систему проведения осмотра. Последний проводят представители независимых подрядных организаций, в которых работают квалифицированный персонал. Однако, как показывает практика, работа производственной площадки может сбоить и причиной неполадок оказывается недостаточно тщательно проведённая режимная наладка оборудования. Кроме того, на самих предприятиях нет сотрудников соответствующей квалификации, которые способны проводить режимно-наладочные работы, что является причиной упущения сбоев. Проведен анализ технических отчетов, а также научной литературы, описывающей режимно-наладочные работы. Выявлена последовательность неполадок в работе производственных площадок с ошибками и упущениями в наладке оборудования. Описаны недочеты проверок, режимных испытаний, а также в обработке данных отчетов. Последнее является одним из ключевых факторов определяющих отсутствие сопроводительных последующих после проверок работ, которые могли предупредить наступление последующих поломок. Работа построена на методах анализа и синтеза. Новизна в обобщении практического опыта и выдвинутых предложениях. В заключении приведены доводы о том, как плохо выполненная режимная наладка влияет на работу производственной площадки и выдвинуты предложения по оптимизации системы проверок.

Ключевые слова: *технический отчет, производственная площадка, режимно-наладочные работы, неполадки, сбои, нормативная документация.*

THE METHODOLOGY FOR ASSESSING LOW-QUALITY MAINTENANCE WORK

Daria Nazarova
Scientific supervisor: Mikhail V. Pasashkov, associate professor of the department “Heat and Gas Supply and Ventilation”
Samara State Technical University (Samara Polytech), Samara

Abstract
As a rule, maintenance work is carried out within the framework of the relevant technical documentation, which contains both the operating rules and the inspection system. The latter is conducted by representatives of independent contractors who employ qualified personnel. However, as practice shows, the operation of the production site may malfunction and the cause of the malfunction is insufficiently carefully conducted equipment maintenance. In addition, there are no appropriately qualified employees at the enterprises themselves who are able to carry out maintenance work, which is the reason for the omission of failures. The analysis of technical reports, as well as scientific literature describing the maintenance work is carried out. A sequence of malfunctions in the operation of production sites with errors and omissions in the equipment setup has been identified. The shortcomings of inspections, routine tests, as well as in the processing of report data are described. The latter is one of the key factors determining the absence of accompanying subsequent work after inspections, which could prevent the occurrence of subsequent breakdowns. The work is based on methods of analysis and synthesis. The novelty lies in the generalization of practical experience and proposals put forward. In conclusion, arguments are given about how poorly performed

routine maintenance affects the operation of the production site and suggestions are made to optimize the inspection system.

Keywords: *technical report, production site, maintenance work, malfunctions, failures, regulatory documentation.*

Введение

Режимно-наладочные испытания - отдельное направление деятельности, необходимое в рамках регулирования работы производственной площадки, так как в случае неисправности оборудования или сбоя работы системы предприятие может понести убытки. Важно отметить, что рассматриваемый вид работ осуществляется как после приобретения оборудования, так и в ходе его эксплуатации, что определено нормативными актами. Однако, на данном этапе наблюдается тенденция к автоматизации оборудования, что приводит к усовершенствованию уже существующих агрегатов, работа которых не всегда соответствует новым модификациям. Безусловно, подобного рода модернизация осуществляется только в рамках общепринятых протоколов и соответствуют всем нормам. При этом, сегодня, существуют разработки алгоритмов оптимизации мониторинга оборудования, которые позволяют проводить серьёзный анализ теплоснабжения [7].

Но, на данном этапе зарегистрировано большое количество сбоев в работе модернизированного оборудования, это связано с тем, что надёжность агрегатов напрямую связана с налаженной работой электрооборудования, измерительных приборов, наличием дефектов в изготовленных деталях и конструкциях. Кроме того, важную роль играет человеческий фактор [2].

Как отмечается в работе [3], режимно-наладочные работы осуществляют специально подготовленные и высококвалифицированные работники сторонних специализированных организаций. При этом важными показателями работы оборудования является его энергоэффективность и потребление энергоресурсов. Но, довольно часто данные показатели проходят упрощённые проверки, что не позволяет в полной мере оценить качество проведённых работ, а также возможности самого оборудования. Важно выделить три типа режимно-наладочных работ: по источникам тепла, по распределительным сетям и по системам теплообмена. При этом, котлы работающие на газу проверяются раз в 3 года, котлы на твердом/жидком топливе раз в 5 лет.

Безусловно так же и то, что режимно-наладочные работы сопряжены как с поставленными перед наладчиками задачами, так и с рядом проблем, которые необходимо решать в первую очередь. Так, ключевыми задачами являются следующие: экономичность, надёжность, качество работы, рост сроков службы, оптимизация работы самих установок и их деталей. Но, такие проблемы как перерасход топлива, нерациональное распределение и потребление, влияние на окружающую среду и выход из строя деталей по различным причинам все еще не нашли решений [1].

Но в тоже время, как показывает анализ данных представленных в работах отечественных исследователей [1, 3] и отчетах экспертов [4-6], существует ряд недочетов, которые приводят к неполадкам оборудования в период его эксплуатации:

– может отсутствовать схема теплоисточника, или перечень и описание приборов, или средств регулирования котельной;

– встречаются недочеты в заполняемых ведомостях, в графе измерительных приборов, так может отсутствовать: требуемый набор приборов, данные о штатных/стационарно установленных и переносных приборов, тип и место установки, а также такие данные как предел измерения, класс точности, крайне редко, но встречается отсутствие даты следующей поверки;

– в 50% отчетов отсутствует акт наладки/проверки приборов;

– не редко встречается разнобой в единицах измерения параметров;

– в 80% случаев нет ссылок на используемые данные и информацию, либо, если они есть, то устаревшего типа;

– можно встретить отчеты без графиков показателей зависимости работы приборов от производительности и других данных;

– больше половины отчетов в целом не соответствует указанным в нормативах требованиям;

– у 80% отчетов отсутствует информация по нормам расхода условного топлива на единицу годной готовой продукции;

– нет информации о разрабатываемых рекомендациях и предложенных мероприятиях, которые должны служить на улучшение использования топлива, а также условий эксплуатации приборов.

Кроме того, из анализа технических отчетов за 2017-2023 гг. можно вывить определённую последовательность выявления недочетов после очередной проверки и рядом погрешностей (табл. 1).

Таблица 1

Влияние недочетов в выполненной режимной наладки на работу производственной площадки

№	Год	Заключение по отчету	Недочеты и их последствия
1	2017	Не все условные единицы указаны, результаты проверки не содержат рекомендаций, которые могли бы оптимизировать работу котла	В 2017 году котел «VAPOR TTKV-3» прошел капитальный ремонт, который был связан с серьезными сбоями в работе: Не экономичным расходом/потреблением электроэнергии; Износ оборудования Сильные загрязнения; Сбои работы гидравлической системы; Отсутствие термометров и манометров. И последующем реализации предложенной программы переоборудования, а также прилагаемых методических рекомендаций по наладке работы агрегата [4]. Установка оборудования со всеми надлежащими проверками завершилась отчетом, однако, рекомендации, составленные наладчиками, не выходили за рамки служебного пользования и не позволили оптимизировать работу агрегата [6].
2	2020	Отчет полностью повторяет документ, выданны в 2017 году, что говорит о ненадлежащей проверке работы оборудования. Используется устаревшая литература, что не соответствует новым стандартам [5]	В расчётах происходит упор на тепловые нагрузки, что приведет к упущению в других направлениях работы агрегата. Опора на устаревшую литературу приводит к неточной оценке состояния оборудования

Окончание табл. 1

№	Год	Заключение по отчету	Недочеты и их последствия
3	2023	Отчет показал, что агрегат сломан, клапана вышли из строя, отсутствует загрузка, накипь, коррозия и загрязнения в самом котле и теплосети [7]	Предложения содержат указания на переоборудование, замену ряда деталей, сократить промежуток между проверками с трех лет до года. Опираясь на новые стандарты, предлагается ежемесячная профилактика. Однако, отчет не содержит предписаний для работников организации, которые могли бы минимизировать проблемы работы котла в дальнейшем

Как показано в табл. 1, опора на устаревшие источники, работа по прежним стандартам и недочеты в проверках приводят к сбоям в работе и возникновению проблем в устройстве оборудования. Необходимо не только опираться на новые стандарты, но и пересмотреть саму методику оценки режимно-наладочных работ. С этой целью можно опираться на предложение о использовании методики проверочных расчетов, которая предполагает сверку данных по разным направлениям (рис. 1).

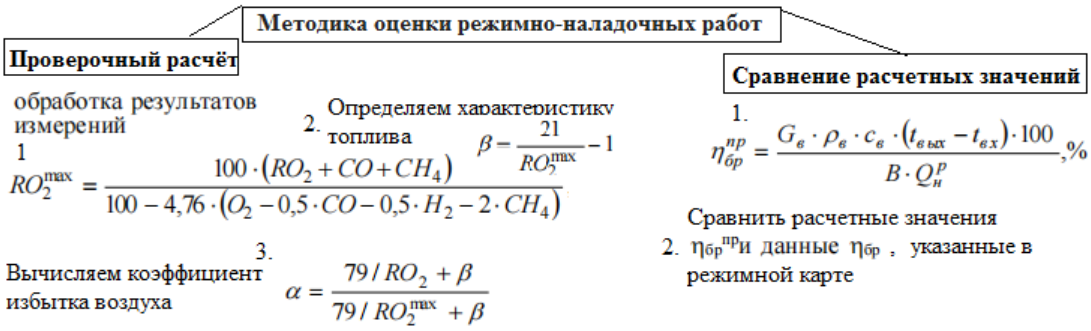

Рис. 1. Методика оценки режимно-наладочных работ

Как показано на рис. 1 методика оценки в рамках расчётной системы предполагает поэтапную проверку данных измерений, сопоставление и вычисление отклонений. При этом в случае усреднения данных наладчики получают неверные результаты. Рассмотренная методика проведения проверочного расчета основывается на комплексной проверке, что позволяет выявить недочеты в стандартных расчетах, дает возможность найти ошибки. Ориентация на подобный подход оправдана тем, что результаты дополнительной проверки могут позволить продлить скор службы оборудования и производственной площадки в целом.

Необходимо отметить, что на сегодняшний день существуют не только новые стандарты и требования, предъявляемые к оборудованию, но и акты, предписанные международными стандартами, в рамках которых указана необходимость сокращать количество вредных выбросов и минимизировать общее загрязнение окружающей среды, а также реализовать распределение энергии в рамках режима экономии. Для этого необходимо не только организовывать проверки оборудования в установленные сроки, но и сотрудничать с компаниями, которые могут настроить агрегаты в рамках инноваций и автоматизации.

Кроме того, считается важным провести обучение персонала в области обеспечения бесперебойной работы оборудования, в частности поддержки очистительных ра-

бот, анализа гидравлического режима, замены расходных материалов. Такое решение позволит сократить расходы на обслуживание (проведение капитальных ремонтных работ) за счет услуг обслуживающей организации, а также продлит срок службы котлов, что также считается одной из приоритетных целей, как предприятия, так и новых стандартов.

В результате можно отметить, что недочеты, ошибки и прочие упущения в отчётах расчетно-наладочных работ приводят к тому, что оборудование отказывает, ломаются детали. А если учесть человеческий фактор и халатное отношение к выполняемой работе, то такой отчет может грозить предприятию необходимостью проведения капитального ремонта или полного переоборудования площадки.

Библиографический список

1. **Немченко В.И., Посашков М.В.** Методика оценки качества теплоснабжения по данным коммерческого учета тепловой энергии // Сантехника, Отопление, Кондиционирование. – 2019. – №8(212). – С. 44-47. EDN: SCDAUC.
2. **Литвинов С.Н., Лебедев В.Д., Гусенков А.В.** Анализ методов контроля технического состояния оборудования на применимость к высоковольтным электронным измерительным трансформаторам // iPolytech Journal. – 2023. – № 27 (2). – С. 322-338. EDN: TQSDVV. DOI: 10.21285/1814-3520-2023-2-322-338.
3. **Посашков М.В., Немченко В.И.** Методика оценки качества режимно-наладочных работ для промысловых тепловых энергоустановок // Сантехника, Отопление, Кондиционирование. – 2021. – № 6. – С. 52-56. EDN: SPJZYD.
4. **Стаценко В.В.** Технический отчет по наладочным работам тепловых сетей УЭЗС г. Самара, ул. Народная, 3. – Самара: ООО «Газпром Трансгаз Самара», 2017. – 25 с.
5. **Стаценко В.В., Лукьянов А.И**. Технический отчет по режимно-наладочным испытаниям котла VAPOR TTKV-3 зав. №6411 в котельной РЭБ Управления эксплуатации зданий и сооружений г. Самара ул. Народная, 3. – Самара: ООО «Газпром Трансгаз Самара», 2020. – 34 с.
6. **Стаценко В.В., Присмотров Н.Н., Игонин С.В.** Технический отчет по режимно-наладочным испытаниям котла VAPOR TTKV-3 зав.№6411 в котельной РЭБ Управления эксплуатации зданий и сооружений г. Самара ул. Народная, 3. – Самара: ООО «Газпром Трансгаз Самара». 2017. – 34 с.
7. **Медведев С.П.** Технический отчет по режимно-наладочным испытаниям котла «VAPOR TTKV-3» в котельной РЭБ Управления эксплуатации зданий и сооружений г. Самара ул. Народная, 3. – Самара: ООО «Газпром Трансгаз Самара», 2023. – 4 с.

Сведения об авторах

Назарова Дарья Игоревна, студентка образовательной программы магистратуры.
Посашков Михаил Викторович, канд. техн. наук, доцент. SPIN-код: 4990-0246.

Authors about

Daria Nazarova, Graduate student
Mikhail Posashkov, Cand. of Tech. Sciences (PhD), Associate professor

Ссылки для цитирования

Назарова Д.И. Методика оценки некачественных режимно-наладочных работ // Энергетические системы. 2025. – № 1. – С. 70-74.

Nazarova D. (2025). The methodology for assessing low-quality maintenance work. *Energy Systems, 1*, 70-74. https://doi.org/10.34031/es.2025.1.04