

Статус и рамки проведённого осмотра

Настоящий технический акт подготовлен по результатам осмотра производственного объекта, выполненного с целью фиксации выявленных технических особенностей и проблемных мест в работе системы автоматизации, алгоритмов управления и сопутствующей документации.

Осмотр проводился в условиях фактической эксплуатации оборудования, включая зимний период, с анализом работы технологических узлов, логики управления, журналов событий и интерфейсов оператора, а также с анализом доступной проектной и эксплуатационной документации.

Проведение специализированных обследований отдельных узлов (инструментальные измерения, дефектоскопия, вскрытие оборудования) в объём настоящего осмотра не входило. Установление точных причин выявленных отклонений требует выполнения отдельных технических мероприятий.

Настоящий акт отражает результаты технических наблюдений и не является экспертизой, аудитом либо официальным заключением уполномоченной комиссии.

Содержание

1. Введение	4
2. Краткое техническое резюме	5
3. Автоматизация управления — ключевая проблема.....	6
4. Нарушения стандартов проектной и эксплуатационной документации	9
5. Последствия отсутствия автоматизации и документации.....	10
6. Дополнительные технические наблюдения по технологическим узлам	11
7. Итоговое техническое заключение	13

1. Введение

Настоящий акт составлен по результатам осмотра производственного объекта с целью оценки фактического состояния оборудования, систем автоматизации и управления, наличия обязательной технологической и эксплуатационной документации, а также соответствия установленным стандартам в области конструкторской и эксплуатационной документации, в том числе требованиям ГОСТ 2.701-2008 и ГОСТ Р 2.601-2019.

Осмотр и анализ работы объекта проводились в зимний период эксплуатации, при отрицательных температурах окружающей среды, что оказывает существенное влияние на работу технологического оборудования и предъявляет повышенные требования к системе автоматизации, алгоритмам управления и режимам работы оборудования.

2. Краткое техническое резюме

В ходе осмотра установлено, что ключевая проблема объекта заключается в несоответствии системы автоматизации технологическим требованиям и нормативам документационного оформления, что непосредственно препятствует нормальной эксплуатации, диагностике неисправностей и дальнейшей модернизации объекта.

Явные признаки системных проблем автоматизации:

- система управления технологическими узлами не автоматизирована централизованно;
- значительная часть операций выполняется вручную;
- отсутствуют формализованные и документированные алгоритмы работы;
- отсутствуют или представлены в неполном объёме эксплуатационные документы, обязательные в соответствии с ГОСТ Р 2.601-2019 (п. 5.1.1, п. 5.1.2);
- отсутствуют схемы (газовые, пневматические, электрические), виды и типы которых определены ГОСТ 2.701-2008 (п. 4.2, п. 4.3);
- производительность технологических узлов не согласована и не контролируется средствами автоматизации.

Выявленные проблемы не могут быть устранены локальными настройками и требуют комплексной модернизации системы автоматизации, включая переработку алгоритмов и переписывание программного обеспечения, а также разработку полного комплекта эксплуатационной и схемной документации.

3. Автоматизация управления — ключевая проблема

Осмотр оборудования и систем управления, проведённый в зимний период эксплуатации, выявил критические недостатки именно в части автоматизации технологического процесса, а также отсутствие формализованного описания алгоритмов и программной логики управления, предусмотренных ГОСТ 19.101—2024.

Дополнительно установлено, что условия эксплуатации при отрицательных температурах не учтены в алгоритмах управления, соответствующие ограничения и компенсирующие режимы не реализованы и не описаны в системе автоматизации, что усугубляет нестабильность работы технологического процесса в зимний период.

3.1. Отсутствие согласованной автоматической логики управления

Существующая система управления не обеспечивает:

- автоматического перехода между технологическими режимами;
- согласованной работы узлов (подача сырья — силосные ёмкости — фасовка);
- автоматического контроля степени заполненности силосов;
- корректного управления оборудованием при изменении внешних условий (отрицательные температуры, снег, влага).

Отсутствие согласованной логики управления и описания алгоритмов противоречит требованиям к программной документации, установленным ГОСТ 19.101—2024 (п. 4.3, таблица 3), и не позволяет рассматривать систему управления как завершённую автоматизированную систему.

3.2. Ручное управление и неформализованные алгоритмы

Значительная часть операций выполняется вручную либо через локальные органы управления, что:

- увеличивает риск ошибок оператора;
- исключает возможность автоматизированной диагностики;
- не позволяет собирать данные для анализа эффективности и оптимизации работы оборудования.

Отсутствие документированных алгоритмов работы и режимов управления, а также описания программной логики системы автоматизации не соответствует требованиям ГОСТ 19.101—2024 (п. 4.3, таблица 3) и существенно осложняет сопровождение и модернизацию программного обеспечения.

3.3. Некорректная работа алгоритмов управления горелкой

В ходе осмотра и анализа работы объекта был зафиксирован случай, при котором газовая горелка самопроизвольно прекратила работу (угасание).

При этом установлено следующее:

- в журнале событий системы управления отсутствовала запись о факте остановки горелки;
- не были зафиксированы причины угасания (аварийные сигналы, блокировки, условия останова);
- система не предоставила оператору информации, необходимой для анализа произошедшего события.

Спустя некоторое время горелка самостоятельно перешла в режим запуска и возобновила работу по внутреннему алгоритму, логика которого:

- не описана в эксплуатационной документации, предусмотренной ГОСТ Р 2.601-2019 (п. 5.1.1, п. 5.2.1);
- не описана в программной документации на алгоритмы управления, предусмотренной ГОСТ 19.101—2024 (п. 4.3, таблица 3);
- не отображается в интерфейсе оператора;
- не зафиксирована в журнале событий.

Отсутствие прозрачной и документированной логики работы горелки, а также некорректная работа журнала событий исключают возможность проведения полноценного технического обслуживания и анализа неисправностей.

3.4. Недостаточная информативность интерфейса оператора

В ходе осмотра экранов управления установлено:

- на экране оператора отображается значительное количество аббревиатур и обозначений, смысл которых не понятен обслуживающему персоналу;
- отсутствуют пояснения, всплывающие подсказки и расшифровки параметров;
- руководство по эксплуатации системы управления отсутствует, что противоречит требованиям ГОСТ Р 2.601-2019 (п. 5.1.1, п. 5.2.1).

Кроме того, отсутствие описания логики отображаемых параметров и состояний не соответствует требованиям к программной документации, установленным ГОСТ 19.101—2024 (п. 4.3, таблица 3).

В результате оператор:

- не имеет однозначного понимания текущего состояния оборудования;

- не может корректно интерпретировать события и сигналы системы;
- вынужден действовать эмпирически, что увеличивает риск ошибок и простоев.

3.5. Проблемы запуска горелки в начале смены

Также в ходе осмотра выявлены систематические сложности при запуске газовой горелки в начале рабочей смены.

Установлено, что:

- при попытке запуска требуется значительное время на выявление причин отказа;
- отсутствует режим предварительной готовности оборудования;
- запуск горелки сопровождается множеством ручных операций и проверок.

Отсутствие формализованного режима работы, описанного в алгоритмах управления и программной документации, противоречит требованиям ГОСТ 19.101—2024 (п. 4.3, таблица 3).

Отсутствие в системе управления специализированного режима, условно обозначаемого как «Ожидание», приводит к неоправданным потерям времени и усложняет работу персонала.

Рекомендуется реализация режима «Ожидание», предусматривающего:

- поддержание минимально допустимого режима работы горелки;
- минимальный расход газа;
- поддержание оборудования в состоянии технологической готовности.

Наличие данного режима позволит:

- существенно сократить время запуска в начале смены;
- исключить ручные операции и неформальные действия («танцы с бубном»);
- повысить надёжность и повторяемость процесса запуска.

Примечание:

Детальная оценка технического состояния отдельных элементов газового оборудования и узлов розжига требует проведения специализированного технического обследования и не входила в объём настоящего осмотра.

4. Нарушения стандартов проектной и эксплуатационной документации

4.1. Отсутствие эксплуатационной документации

Согласно ГОСТ Р 2.601-2019 (п. 1), эксплуатационная документация предназначена для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации изделия и должна содержать сведения о составе, принципе работы, правилах эксплуатации и обслуживания.

В соответствии с ГОСТ Р 2.601-2019 (п. 5.1.1, п. 5.1.2, таблица 1), состав эксплуатационной документации определяется разработчиком и должен обеспечивать возможность эксплуатации, технического обслуживания и диагностики изделия.

В ходе осмотра установлено, что:

- эксплуатационная документация не предоставлена;
- отсутствуют инструкции по эксплуатации основных узлов системы автоматизации;
- руководство по эксплуатации систем управления отсутствует полностью;
- эксплуатационные документы по составу и объёму, предусмотренные ГОСТ Р 2.601-2019 (п. 5.2.1, таблица 2), не разработаны.

Отсутствие эксплуатационной документации является несоответствием требованиям ГОСТ Р 2.601-2019 (п. 5.2.2, п. 5.2.3) и препятствует безопасной эксплуатации, обучению персонала, диагностике неисправностей и сопровождению автоматизированных систем.

4.2. Отсутствие схем (проектная документация)

Согласно ГОСТ 2.701-2008 (п. 4.1), схемы предназначены для отображения состава изделия, связей между его элементами и принципа его работы.

Виды схем, применяемых при проектировании и эксплуатации, включая электрические, пневматические и газовые, определены ГОСТ 2.701-2008 (п. 4.2, таблица 1; п. 4.3, таблица 2).

В ходе проверки установлено:

- отсутствуют газовые, пневматические и электрические схемы;
- имеющиеся схемы частично не соответствуют фактической реализации оборудования;
- отсутствуют структурные и функциональные схемы системы автоматизации, предусмотренные ГОСТ 2.701-2008 (п. 4.3).

Отсутствие указанных схем делает невозможным анализ логики работы автоматики, диагностику неисправностей, планирование модернизации и дальнейшее техническое сопровождение объекта.

5. Последствия отсутствия автоматизации и документации

Недостаточный уровень автоматизации, отсутствие формализованных алгоритмов управления и неполнота нормативной документации, предусмотренной ГОСТ 19.101—2024 (п. 4.3, таблица 3), ГОСТ Р 2.601-2019 и ГОСТ 2.701-2008, приводят к следующим последствиям:

- снижению общей производительности объекта вследствие отсутствия автоматического согласования режимов работы технологических узлов;
- нестабильности технологического процесса при изменении внешних и внутренних условий эксплуатации;
- невозможности формализованной диагностики отказов и нештатных ситуаций из-за отсутствия корректного журналирования событий и описания алгоритмов;
- увеличению затрат на обслуживание оборудования вследствие ручных операций и отсутствия прозрачной логики работы системы;
- отсутствию учёта и контроля критичных технологических параметров (уровни, состояния узлов, переходы режимов), которые должны быть определены и описаны в программной и эксплуатационной документации;
- простоям оборудования при неблагоприятных внешних условиях (отрицательные температуры, снег, влага) из-за отсутствия адаптивных и регламентированных алгоритмов управления.

6. Дополнительные технические наблюдения по технологическим узлам

6.1. Узел приёма и подготовки сырья

В ходе осмотра узла приёма сырья установлено следующее:

- при отрицательных температурах происходит смерзание поступающего материала;
- установленный виброразрыхлитель не обеспечивает стабильное разрушение смерзшегося сырья;
- подача материала носит неравномерный характер и требует постоянного вмешательства персонала.

Данные особенности приводят к:

- нестабильной подаче сырья в последующие технологические узлы;
- невозможности корректной и устойчивой работы автоматических алгоритмов;
- необходимости ручной корректировки режимов работы оборудования.

Отсутствие автоматизированного контроля состояния узла приёма сырья (зависания, перегрузки, фактической подачи) и формализованных алгоритмов реагирования не позволяет системе управления компенсировать влияние внешних факторов и поддерживать устойчивый технологический режим.

Примечание:

Выявление точных причин нестабильной работы узла приёма и подготовки сырья (алгоритмических, программных, технологических или конструктивных) требует проведения детального анализа работы узла в составе всей технологической линии, с учётом условий эксплуатации и взаимодействия с системой автоматизации.

6.2. Узел фасовки

В ходе осмотра узла фасовки установлено, что при наличии достаточного объёма сырья в силосных ёмкостях фактическая производительность узла ниже ожидаемой, в том числе фиксируется увеличенное время фасовки одного мешка (порядка 10 минут).

Также отмечено отсутствие автоматического согласования работы узла фасовки с уровнем заполненности силосных ёмкостей и режимами подачи материала.

Указанные особенности могут приводить к:

- накоплению сырья в силосных ёмкостях;
- снижению общей производительности линии;
- ограниченным возможностям оптимизации режимов работы средствами автоматизации.

Примечание:

Выявление точных причин снижения производительности узла фасовки (алгоритмических, программных, технологических или конструктивных) требует проведения детального анализа работы узла в составе всей технологической линии с участием специалистов по автоматизации и технологическому процессу.

7. Итоговое техническое заключение

Выявленные в ходе осмотра недостатки носят системный характер и являются следствием:

- отсутствия централизованной автоматизации технологического процесса;
- отсутствия формализованных и документированных алгоритмов управления, предусмотренных ГОСТ 19.101—2024;
- неполноты эксплуатационной документации, предусмотренной ГОСТ Р 2.601-2019;
- отсутствия схем, виды и типы которых определены ГОСТ 2.701-2008.

Локальные регулировки, ручные корректировки и частичные улучшения не способны устранить коренные причины выявленных проблем и не обеспечивают устойчивую и воспроизводимую работу системы.

На основании вышеизложенного делается вывод о необходимости проведения комплексной модернизации системы автоматизации, включающей:

- разработку и внедрение централизованной автоматизированной системы управления технологическим процессом;
- переработку и переписывание программного обеспечения с учётом технологических требований и формализацией алгоритмов управления в соответствии с ГОСТ 19.101—2024;
- разработку полного комплекта эксплуатационной документации в соответствии с ГОСТ Р 2.601-2019;
- разработку и актуализацию всех видов схем в соответствии с ГОСТ 2.701-2008.