

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ Technical Documentation

TD 14-312-1,2,3

ГАЗОВАЯ КОМПРЕССОРНАЯ УСТАНОВКА

Gas Compressor Unit

Проект / Project name:	Владивостокская ЦПВБ
Тип / Type:	EGSI-S-300/1200-120/1200 WA
Проект номер / Project number:	312
Серийный № КУ / Compressor Unit SN:	14-312-1,2,3

Дата выпуска документа / Date of issue: 25.04.2014

СОСТАВ КОМПЛЕКТА

1	Техническое руководство	
2	Регистрационный журнал параметров	
3	Перечень расходных материалов	
4	Требования к установке и интерфейсы	
5	Технические данные	
6	Перечень компонентов	
7	Основное расположение	
8	P&I диаграмма	
9	Электрические схемы и кабели	
10	Перечень сигналов	
11	Заводские протоколы калибровки и настройки	
12	Программируемый логический контроллер PLC	
13	Компрессор	
14	Основной приводной двигатель	
15	Сертификаты, разрешения	
16	Навесное оборудование	
17	КИП и А	
18	Газовые трубопроводы	

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

Technical Manual

TD 14-312-1,2,3

ГАЗОВАЯ КОМПРЕССОРНАЯ УСТАНОВКА

Rotary Screw Compressor Package

Проект / Project name:	Владивостокская ЦПВБ
Тип / Type:	EGSI-S-300/1200-120/1200 WA
Проект номер / Project number:	312
Серийный № КУ / Compressor Unit SN:	14-312-1,2,3

Дата выпуска документа / Date of issue: 25.04.2014

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сжимаемый в компрессорной установке газ является взрыво- и пожароопасным продуктом!

Опасность взрыва и пожара!

Должны быть полностью исключены такие факторы, как взрывоопасное накопление сжимаемого в компрессорной установке газа, утечка масла.

Установка работает под давлением!

Опасность ожога вследствие нагревания элементов компрессорной установки!

Установка, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и демонтаж должны выполняться только уполномоченным и квалифицированным персоналом!

Опасность поражения электрическим током!

Работы с электрооборудованием должны проводиться только специалистами-электриками.

Доступ неквалифицированного персонала к работам с электрооборудованием запрещен!

Эксплуатация оборудования допускается только на объектах, оснащение которых соответствует всем действующим правилам и нормам безопасности.

Данное техническое руководство является неотъемлемой составной частью продукта.

ОБЯЗАННОСТЬ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА:

Прочитать и соблюдать все указания, рекомендации и правила, указанные в этом руководстве.

Несоблюдение приводит к потере всех гарантийных обязательств.

Содержание

- 1 Введение
- 2 Требования по безопасности
Анализ потенциальных опасностей
- 3 Классификация опасных зон
- 4 Окружающая среда
- 5 Техническое описание
- 6 Описание работы
- 7 Руководство по эксплуатации
- 8 Поиск и устранение неисправностей
- 9 Шеф-монтаж, сборка, запуск
- 10 Техническое обслуживание
- 11 Длительное хранение и консервация

1. Введение

Содержание данного Технического Руководства базируется на данных компании Enerproject SA, далее Enerproject (ЭНЕРГАЗ).

Воспроизведение или использование любой из частей данной инструкции для любых других целей кроме эксплуатации и обслуживания газовой компрессорной установки Enerproject (ЭНЕРГАЗ) возможно исключительно с письменного разрешения компании Enerproject (ЭНЕРГАЗ).

До начала пуско-наладочных работ с газовой компрессорной установкой необходимо внимательно ознакомиться с данной инструкцией.

Газовая компрессорная установка соответствует следующим стандартам:

- Директива по механическому оборудованию 89/392 с дополнениями 91/368, 93/44, 93/68;
- Директива 94/9/ЕС (ATEX);
- 97/23/EG (PED)
- Компрессорные системы EN12583.
- Технический регламент о безопасности машин и оборудования (Постановление Правительства РФ от 15.09.2009 № 753)
- ГОСТ 12.2.016-81 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности»

Эксплуатация оборудования в условиях, не соответствующих приведенным выше стандартам и положениям настоящего руководства, запрещена. Это в равной степени относится к типу газа, к физическим параметрам (давление, температура и т.д.) и к механическим параметрам (вращение, скорость и т.д.).

Когда компрессорная установка находится в работе, должны соблюдаться следующие правила:

- Строго запрещено входить и находиться внутри укрытия компрессорной установки.
- Компрессорная установка может управляться только снаружи.
- Работы по обслуживанию могут производиться только когда сброшено давление газа, отключено энергоснабжение, и система заполнена инертным газом.
- Работа с компрессорной установкой может производиться только обученным аттестованным персоналом. ENERPROJECT (ЭНЕРГАЗ) готов провести специальное обучение специалистов Заказчика / Владельца по его запросу.

Примечание:

Для получения дополнительной информации или в случае возникновения проблемы, решение которой недостаточно подробно представлено в инструкции, можно запросить необходимую информацию в компании Enerproject (ЭНЕРГАЗ) или ООО «ЭНЕРГАЗ» (далее – Энергаз).

ENERPROJECT SA (ЭНЕРГАЗ)
Via Cantonale
CH-6805 Mezzovico, Switzerland

Tel.: +41 91 857 56 88
Fax: +41 91 857 76 39
E-mail: [info@Enerproject \(ЭНЕРГАЗ\).com](mailto:info@Enerproject (ЭНЕРГАЗ).com)

ООО «ЭНЕРГАЗ»
105082, г. Москва, Россия
Ул. Б. Почтовая, д. 34, стр. 8, офис 108

Тел.: +7 495 589 3661
Факс: +7 495 589 3660
E-mail: info@energaz.ru

TECHNICAL DOCUMENTATION		Rotary Screw Compressor Package		Стр. 6 из 78	
Project:	Compressor unit type:	Language:	Revision:	Folder name:	
312 Vladivostokskaya CPVB	EGSI-S-300/1200-120/1200WA	ru	-	TD 14-312-1,2,3	

2. Требования по безопасности

Установка, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и демонтаж должны выполняться только уполномоченным и квалифицированным персоналом!

Доступ неквалифицированного персонала к работам по установке, вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию, ремонту и демонтажу запрещен!

Работы с электрооборудованием должны проводиться только специалистами-электриками.

Доступ неквалифицированного персонала к работам с электрооборудованием запрещен!

Предупреждения и уведомления по безопасности

Основные положения

Газовая компрессорная установка Enerproject (ЭНЕРГАЗ) разработана и изготовлена для безопасной и надежной работы. Конструкция установки защищает оборудование от неисправностей и сбоев. Перед началом работы с данной установкой персонал должен внимательно ознакомиться с требованиями по безопасности и процедурами оказания первой помощи и должен всегда соблюдать эти требования. Максимальная безопасность персонала имеет первостепенное значение, вслед за тем следует условие защиты оборудования от повреждений. Тщательное соблюдение требований безопасной работы оборудования минимизирует риски травм и повреждений персонала и оборудования.

Требования по безопасности включают три категории:

- Предупреждения
- Предостережения
- Примечания

В данном разделе рассмотрена каждая из этих категорий. Они предназначены, чтобы подчеркнуть важную информацию.

Требования по безопасности также включают процедуры и меры предосторожности, которые необходимо соблюдать в случае определенных неисправностей и сбоев, когда персонал работает в особых условиях, например, во взрывоопасной атмосфере или со специфическими веществами.

В отдельном разделе также рассмотрены процедуры оказания первой помощи. Их цель состоит только в том, чтобы обеспечить персонал руководством по сохранению жизни в чрезвычайных ситуациях до прибытия квалифицированного медицинского персонала, никоим образом не отменяя необходимости в нем.

Предупреждения, Предостережения и Примечания имеют следующие формы и значения.

Предупреждение

Указывает процедуру, практику, условия (состояния) или предостережения, несоблюдение которых может привести к травмам персонала или к угрозе жизни людей.

Предостережение

Описывает предосторожности, несоблюдение которых может закончиться повреждением оборудования или его выходом из строя.

Примечание

Выделяет информацию, первостепенную для понимания и/или для соблюдения процедуры, практики, условий и описаний.

Предварительная проверка условий безопасности

Компрессорная установка требует особого внимания и бережного отношения. Чтобы гарантировать, что никакие инородные предметы не находятся на установке, внутри или вокруг нее, должен быть выполнен визуальный осмотр оборудования на предмет безопасности. Входные и выходные патрубки должны быть полностью свободны и очищены от грязи и капельной влаги. Установка должна, также быть проверена на отсутствие утечек и на целостность всех газовых и масляных линий и соединений.

Визуальный осмотр должен включать приведенные ниже позиции, а также и любые другие, которые могут быть свойственны для каждой конкретной установки. Любая реальная или потенциальная опасность должна быть устранена до перехода к другим этапам работы.

Визуальный осмотр на предмет безопасности должен выполняться перед каждым запуском и после каждого отключения компрессорной установки. Особенно важно осмотреть установку до и после обслуживания или ремонта.

Далее следует подробный список пунктов осмотра:

1. Обратить внимание на расположение клапанов аварийного отключения, выключателей и близлежащих средств связи и оповещения. Необходимо знать процедуру аварийного отключения и соответствующее оборудование или системы. **ОСОБОЕ внимание необходимо уделить расположению быстродействующих клапанов с дистанционным и ручным управлением и клапанов аварийного отключения, которые должны быть в составе оборудования для обеспечения безопасности газовой системы самой установки и в газовых линиях, идущих к установке.**
2. Обратить внимание на специфические аварийные процедуры, указанные для данного конкретного оборудования.
3. Обратить внимание на размещение и изучить работу систем пожаротушения и другого аварийного и предохранительного оборудования.
4. Необходимо проверить источники потенциальной опасности, такие как утечка газа(проверка целостности газовых линий на наличие повреждений, трещин, признаков развития коррозии и т.д.), высокосернистый газ, конденсат в дренажном резервуаре (при наличии). Должны быть проверены дренажные трубопроводы. Должны быть устранены возможные опасности на участках с высоким напряжением и высоким давлением, а также все другие возможные опасности.
5. Проверить, чтобы установка, оборудование и пространство вокруг были свободны от посторонних предметов. Проверить входные и вентиляционные линии на отсутствие там помех и засоров типа камней, бумаги, птичьих гнезд или других инородных вещей.
6. Если рядом находится другое работающее или обслуживаемое оборудование, то надо определить, создаст ли это опасные условия работы или обслуживания для оборудования Enerproject (ЭНЕРГАЗ), а также может ли это привести к травмам персонала. Если это так, то работать на установке нельзя.

Предупреждения

Следующие предупреждения относятся к газовой компрессорной установке Enerproject (ЭНЕРГАЗ). Эти указания, так же как и другие не приведенные здесь, но которые могут быть использованы, должны быть скрупулезно учтены во всех процедурах обслуживания. Несоблюдение этих указаний может привести к травматизму персонала или представлять угрозу для их жизни. Порядок расположения в списке не зависит от порядка важности. Каждый пункт важен для полной безопасности персонала.

Предупреждение

- Убедиться, что кто-то еще из персонала находится рядом. **Никогда не работать в одиночку.**
- Никогда не подключать электропроводку в обход автоматических отключающих устройств, необходимых для предотвращения травматизма персонала и повреждений оборудования.
- Во время обслуживания неработающей установки всегда отключать цепь питания размыканием предохранителя и переводом переключателя системы управления в положение «ВЫКЛ». Поместить табличку «**Не включать**» на блок управления для предупреждения от неосторожного включения. Сообщить об отключении всему обслуживающему персоналу.
- Проверить рабочее состояние личного газоанализатора. Использовать его в соответствии с инструкцией, чтобы гарантировать отсутствие газа в окружающей среде.
- Необходимо проверить монтаж клапанов и выключателей на наличие протечек, короткого замыкания и пр., чтобы их срабатывание не подвергало опасности персонал и/или оборудование.
- Не наступать на электропроводные или соединительные коробки, не использовать их как опору.
- Не допускать чтобы на установке или вблизи нее находились оголенные провода.
- Для предотвращения возможного спотыкания и травматизма не допускать расположения заземляющих шин и других препятствий на путях прохода обслуживающего персонала.
- Курение, открытый огонь, или искрящие устройства **недопустимы в установке и вблизи от нее в любое время.**
- Использовать средства индивидуальной защиты органов слуха от сильного шума во время работы компрессора.
- Соблюдать предосторожность при работе с электролитами аккумуляторов. Обслуживать аккумуляторы в чистых условиях и в соответствии с инструкцией.
- Во время работы использовать специальные защитные каски, очки, одежду, наушники, «беруши», рукавицы.
- Избегать контакта или соприкосновения с горячими частями установки.
- Устранять любые утечки газа или масла сразу же после обнаружения.
- Проверять отсутствие давления до отсоединения любых трубопроводов системы. Отсоединять любые трубопроводные системы можно только убедившись в отсутствии в них давления.
- Перед отсоединением трубопроводов удалять из установки топливный газ при помощи азота.
- Соблюдать меры предосторожности при работе с высоковольтным оборудованием и использовать такие средства защиты, как резиновые коврики, защитные рукавицы, защитные средства для глаз.
- Проверять все соединения и линии под давлением на наличие утечек до запуска установки.
- Не прикасаться ни к каким линиям под давлением и соединениям во время запуска установки.
- Надевать соответствующее защитное снаряжение (маски, очки, перчатки и т.д.) Соблюдать меры противопожарной защиты при использовании чистящих средств или растворителей. Не допускать контакта растворителей и чистящих средств с кожей. **Не вдыхать пары.**
- Соблюдать установленные российским законодательством и местными нормативами меры предосторожности и противопожарные требования при проведении сварки или резки внутри установки.
- Не допускать вдыхания сероводорода (H₂S). Надо иметь ввиду, что запах сероводорода нелегко обнаружить, т.к. человек перестает ощущать его в течении от 2 до 15 минут с момента появления. Чрезмерное вдыхание сероводорода может привести к острому отравлению и/или летальному исходу.
- Разряжать высоковольтное электрооборудование от остаточного напряжения только надлежаще изолированными кабелями. Заземлить каждую фазу до начала ремонтных работ

на оборудовании или вокруг него. Следует помнить, что остаточное напряжение, приводящее к летальному исходу, может сохраняться еще в течении нескольких часов после отключения установки. Эти работы могут проводиться только обученным и квалифицированным персоналом.

- Соблюдать меры предосторожности при устранении неисправностей или обслуживании электрооборудования. Напряжения могут быть опасно высокими. Работы с электрооборудованием должны проводиться только специалистами-электриками.
- **Никогда не отключать защитные блокировки.**
- Если газовая компрессорная установка оборудована системой пожаротушения, то, прежде чем допустить персонал внутрь контейнера КУ, необходимо заблокировать противопожарную систему подачи CO₂.

Предостережения

Следующие предостережения относятся к газовой компрессорной установке Enerproject (ЭНЕРГАЗ). Эти предостережения так же как и другие, которые не приведены здесь, но могут быть актуальны, должны соблюдаться в полном объеме при обслуживании и эксплуатации. Несоблюдение этих указаний может привести к повреждению или разрушению оборудования. Порядок расположения в списке здесь не зависит от порядка важности. Каждый пункт важен для полной безопасности оборудования.

Предостережения

Обязательно, до начала работы, внимательно осмотреть панель управления и контрольные индикаторы. Входное и выходное давление и температура могут служить хорошими показателями как работоспособности, так и возможных неисправностей.

- Не пытаться перезапустить установку до полной остановки компрессора. В случае остановки компрессорной установки из-за неполадок не пытаться его запускать до выявления и устранения причин неисправности. Необходимо немедленно обратиться к специалисту технической поддержки Энергаз
- Не допускать вращения компрессора в направлении, противоположном нормальному, т.к. это может привести к серьезной поломке.
- Закрывать все открытые части и фитинги во время обслуживания для предотвращения загрязнения внутренних полостей системы. **Не использовать пленку для этих целей.**
- Сохранять установку и окружающее пространство чистым и свободным. Сохранять пространство для работы свободным и не занимать его частями оборудования, чтобы гарантировать чистую сборку. Чистота очень важна для обеспечения высокоскоростных режимов и точности подгонки частей установки.
- Не перегибать кабели сверх необходимости. Многократное перегибание кабеля может привести к его преждевременному усталостному повреждению.
- Держать крышки, двери и панели на своих штатных местах, а взрывозащитные кожухи закрытыми, если нет необходимости в доступе к внутренним узлам. Все крепежные элементы должны быть установлены и затянуты.
- Не тянуть за кабели при расстыковке. Разъединять их только держась за разъем.
- Проверить, что контрольные клапаны и другие устройства управления потоком установлены в правильном направлении потока.
- Не наступать на электрические кабели и соединительные коробки и не использовать их для поддержки и опоры.

- Перед отключением подачи воздуха/газа дать возможность главному масляному насосу завершить цикл смазки на выбеге.
- **Убедитесь, что любая небезопасная для работы система заблокирована, а системы управления и переключатели имеют таблички: «НЕ РАБОТАТЬ. ОПАСНО».**

Операционные неисправности

Некоторые условия работы могут приводить к неправильному функционированию компрессорной установки. Указанные ниже признаки помогают идентифицировать неисправности и определить конкретную потребность в обслуживании или ремонте.

Перегрев и вибрация компрессорной установки

Некоторые условия работы могут вызвать перегрузку компрессора. При этом температура компрессора может возрасти. Нормальный температурный диапазон обмоток электродвигателя приводится в технических условиях электродвигателя. Надо всегда проверять температуру, используя резисторный метод. Никогда не проверять температуру рукой. В случае отклонения температуры обмоток электродвигателя от допустимых значений, необходимо немедленно обратиться к специалисту технической поддержки Энергаз.

Примечание

Перегрев может быть вызван чрезмерно высокой температурой окружающей среды, недостаточной или ограниченной вентиляцией, перегрузкой, избыточным током, загрязнением системы подачи или недостаточным поступлением смазочного масла, износом подшипников. Если температура превышает допустимое значение, надо остановить установку и выяснить причину.

В случае увеличения вибрации компрессора во время работы необходимо немедленно связаться со специалистом технической поддержки Энергаз.

Взрывоопасная атмосфера

Должны быть полностью исключены такие факторы, как взрывоопасное накопление сжимаемого в компрессорной установке газа и паров растворителя, утечка масла. Это обеспечивается надлежащей вентиляцией, исключением утечек и ограничением использования растворителей. Растворители следует использовать только при необходимости и только для обслуживания конкретных узлов установки.

Предупреждение

- Полагаться на собственные ощущения запаха для определения присутствия газа не надежно и может быть очень опасно. Метановый газ не имеет запаха, если в него не добавлен меркаптан или какой-либо другой реагент запаха (одорант). Следует иметь ввиду, что обычно одорант не добавляется в газ в трубопроводе до момента его подачи к потребителю.
- Для надежного определения утечек газа следует использовать соответствующий прибор (газоанализатор). Такой газоанализатор должен быть протестирован и откалиброван в соответствии с инструкцией по эксплуатации производителя до того, как будет производиться замер.
- Газоанализатор должен периодически проходить калибровку. Никогда нельзя полагаться на показания прибора, если он не откалиброван, или если есть сомнения в его калибровке.
- При малейших подозрениях на утечку газа следует провести проверку с помощью газоанализатора. Использование газоанализатора служит основным методом определения

наличия взрывоопасной атмосферы. Для определения места утечки можно использовать мыльную пену (или ее коммерческий аналог).

- **Любые причины, которые могут представлять опасность, должны быть устранены прежде, чем продолжать последующие проверочные действия. Это обязательное требование.**

При вводе в эксплуатацию и во время обслуживания оборудования должны соблюдаться следующие предосторожности:

- Проверить все шланги и трубопроводы на отсутствие утечек и конструктивных дефектов. Убедиться, что все шланги и трубопроводы надежно закреплены и все соединения выполнены в соответствии с нормативными требованиями. Никогда не использовать «временные» и не сертифицированные самодельные соединительные элементы.
- Перед подачей газа в магистраль или в установку убедиться, что все соединения выполнены в соответствии с документацией, а все неиспользуемые соединения заглушены. Убедиться, что во всех фланцевых соединениях имеются требуемые уплотнения и все болты затянуты. До заполнения газом проверить систему методом продувки.
- Убедиться, что все устройства системы сброса газа надлежащим образом смонтированы и проверены до начала работы оборудования. Проверить, что сброс газа осуществляется в безопасную зону достаточно далеко от оборудования и зданий, чтобы предотвратить любую возможность обратного попадания газа в рабочую зону. Проверить все устройства системы сброса газа, чтобы убедиться что все неиспользуемые соединения заглушены и это предотвращает попадание газа как внутрь контейнера, так и вокруг него. Проверить трубопроводы системы сброса, нет ли там птичьих гнезд, насекомых, льда или других препятствий, которые могут затруднять нормальный отвод газа.
- Если в установке или в здании уже установлено оборудование определения наличия газа, необходимо проверить правильность его работы до подачи газа в систему.
- Когда газ подается в систему в первый раз, проверить наличие утечки газа на слух или при помощи газоанализатора. Никогда нельзя пытаться проверить утечку газа прикосновением рук к подозрительному месту. Такой способ очень опасен, т.к. давление газа может превышать 40 атм. Струя газа при таком давлении может ампутировать палец или руку во время их движения вокруг фланца в поисках места утечки. Вместо прикосновения надо использовать какой-либо лоскут или узкую ленту материи на палке. Если материя колыхается, то приближаться к опасной зоне надо очень осторожно.
- В случае, когда газ в систему подан, но возникла необходимость устранения неполадок, надо всегда до открытия любого взрывозащитного кожуха проверять отсутствие газа в помещении с помощью газоанализатора. Соединения аккумуляторных батарей не должны находиться внутри взрывозащищенного контейнера.
- Проверить, что аккумуляторная батарея, зарядное устройство и сетевые предохранители находятся во взрывобезопасной зоне, а все соединения с установкой выполнены во взрывозащищенном исполнении. Соблюдать все меры предосторожности, начиная с проверки с помощью газового анализатора, для гарантии отсутствия взрывоопасной атмосферы в помещении в процессе работ по соединению или отключению кабелей переменного или постоянного тока.

Первая помощь

Приведенные ниже инструкции должны выполняться в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Это далеко не полное и исчерпывающее руководство, а только процедуры первой неотложной помощи. Они включают в себя только действия, существенные для сохранения жизни. Дополнительную информацию можно получить в любом из стандартных руководств по оказанию первой помощи, например, в издании Красного Креста по оказанию первой помощи или в каком-либо другом аналогичном источнике, который надо заранее прочесть и усвоить по возможности до того, как возникнет необходимость в такого рода действиях. Стандартная аптечка первой помощи,

TECHNICAL DOCUMENTATION		Rotary Screw Compressor Package		Стр. 12 из 78	
Project:	Compressor unit type:	Language:	Revision:	Folder name:	
312 Vladivostokskaya CPVB	EGSI-S-300/1200-120/1200WA	ru	-	TD 14-312-1,2,3	

содержащая основные средства и препараты, должна быть доступна всегда и во всех рабочих зонах. Во всех случаях возникновения травматизма необходимо **немедленно** вызывать медицинскую службу, чтобы иметь гарантии того, что медицинский сотрудник уже в пути во время оказания пострадавшему первой помощи.

Предупреждение

При оказание первой помощи следует стараться не нанести пострадавшему еще больший вред, ограничиваясь минимально необходимыми действиями до прибытия квалифицированного медицинского персонала.

Поражение электрическим током

1. Вызвать скорую медицинскую помощь.
2. Отключить источник электрического тока. Если электричество не может быть отключено, отстранить пострадавшего от источника тока, используя подручные материалы, такие как сухая ткань, кожа, дерево, резина и т.д. Не допускать прямого контакта с пострадавшим, если не обесточен источник напряжения.
3. Не допускать контакта с любыми влажными объектами.
4. Проверить дыхание и пульс. Если не обнаружено признаков жизни, освободить рот пострадавшего от любых посторонних предметов типа вставных зубов, жевательной резинки и т.д. и немедленно начинать восстанавливать сердечно-легочную деятельность за счет искусственного дыхания.
5. Постараться снять шок. Положить пострадавшего на спину, немного приподняв ему ноги. Снять всю сдавливающую одежду, очки и т.д. Держать пострадавшего в тепле и покое до прибытия медицинского персонала.

Вдыхание токсичных газов, метанового газа, CO₂ или Халон 1301 (при наличии)

1. Вызвать скорую медицинскую помощь.
2. Отключить подачу газа и/или переместить пострадавшего из опасной атмосферы на открытый воздух.
3. Если дыхание остановлено, сделать искусственное дыхание.
4. Постараться снять шок. Пострадавшего надо уложить на спину с немного приподнятой головой и грудью. Удалить всю сдавливающую одежду, очки и т.д. Держать пострадавшего в тепле и покое до прибытия медицинского персонала.

Кровотечение

1. Вызвать скорую медицинскую помощь.
2. Остановить кровотечение путем надавливания ладонью непосредственно на рану. Если возможно, то проложить влажную ткань или бумажное полотенце между ладонью и раной. Не удалять эту повязку. Использовать новую по мере необходимости. Если нет другой подходящей повязки, использовать голые руки. Для замедления кровотечения по возможности разместить пострадавшего так, чтобы рана располагалась выше сердца.
3. Если прямое надавливание на рану не останавливает кровотечение, обеспечить сдавливание основной артерии выше раны, используя пальцы или тыльные части рук для прижатия к костям пострадавшего, прекращая поступление крови к ране. Стараться удерживать давление.
4. Если кровотечение продолжается, можно **использовать жгут, но только как крайнее средство**. Обернуть полоску ткани, резины или чего-либо подобного вокруг поврежденной

TECHNICAL DOCUMENTATION		Rotary Screw Compressor Package		Стр. 13 из 78	
Project:	Compressor unit type:	Language:	Revision:	Folder name:	
312 Vladivostokskaya CPVB	EGSI-S-300/1200-120/1200WA	ru	-	TD 14-312-1,2,3	

конечности. Просунуть карандаш, ручку или палку внутрь повязки и плавно повернуть. Кровотечение должно уменьшиться. Наложить обычную повязку.

5. Надо действовать очень осторожно, чтобы полностью не остановить кровоснабжение. Следить за посинением вокруг раны, или за охлаждением кожи при прикосновении. Если это происходит, надо понемногу отпускать жгут, наблюдая за кровотоком. Кровотечение может возобновиться. В этом случае надо снова приложить дополнительное давление. Постепенно надо ослаблять жгут до тех пор, пока не пропадет синева или кожа вокруг раны не потеплеет. **Очень важно не перекрывать полностью кровоснабжение конечности, иначе это может привести к ее ампутации.**
6. Постараться снять шок. Пострадавший должен лежать на спине с немного поднятыми ногами. Удалить сдавливающую одежду, очки и т.д. Держать пострадавшего в тепле и покое до прибытия медицинского персонала.

Переломы

1. Вызвать скорую медицинскую помощь.
2. Зафиксировать место перелома в неподвижном состоянии. Если возможно, наложить шину до перемещения пострадавшего.
3. Если при переломе кость прорвала кожу, и началось кровотечение, надо аккуратно проложить повязку вокруг раны. Не допускать прямого давления на рану с торчащей костью. Применить сдавливание выше раны, если это возможно.
4. Постараться снять шок. Держать пострадавшего в тепле и покое до прибытия медицинского персонала.

Химические ожоги

1. Вызвать скорую медицинскую помощь.
2. Немедленно начать промывание места ожога большим количеством чистой холодной воды. Продолжать промывание как минимум 15 минут.
3. Если пострадавший все еще чувствует боль после 15 минут промывания, продолжить промывание до прибытия медицинской помощи. Промывание очень важно. Не останавливать его пока медицинский персонал не даст дополнительных инструкций.

Ожоги от пламени, тепловые, паровые или водяные ожоги.

1. Вызвать скорую медицинскую помощь.
2. Немедленно начать промывать зону ожога и продолжать это промывание большим количеством чистой холодной воды. Если доступны лед или ледяная вода, приложить к ожогу.
3. Если поражены глаза или лицо, соблюдать особую осторожность при промывании и **не прекращать промывания, пока медицинский персонал не даст дополнительных инструкций, даже если это продолжается 30 минут и больше. Промывание очень важно.**
4. Если ожог не тяжелый или не столь болезненный после промывания, надо слегка прикрыть его марлей или другой стерильной тканью. **Не применять крем или бальзам любого типа.**
5. Постараться снять шок. Держать пострадавшего в тепле и покое до прибытия медицинского персонала.

Серная (или другая) кислота

Попадание на кожу

TECHNICAL DOCUMENTATION		Rotary Screw Compressor Package		Стр. 14 из 78	
Project:	Compressor unit type:	Language:	Revision:	Folder name:	
312 Vladivostokskaya CPVB	EGSI-S-300/1200-120/1200WA	ru	-	TD 14-312-1,2,3	

1. Вызвать скорую медицинскую помощь.
2. Немедленно начать промывание места ожога и делать это непрерывно большим количеством чистой холодной воды. Продолжать промывание как минимум 15 минут.
3. Продолжать промывание до прибытия медицинского персонала.

Попадание в глаза

1. Вызвать скорую помощь.
2. Немедленно начать промывать место ожога и делать это непрерывно большим количеством чистой холодной воды. Продолжать промывание как минимум 15 минут.
3. Не пытаться нейтрализовать кислоту самостоятельно.
4. Продолжать промывание до прибытия медицинского персонала.

Консервант

Специальные меры предосторожности

1. Не вдыхать пыль от порошка.
2. Исключить повторяющийся или продолжительный контакт с кожей.
3. Исключить контакт порошка с пищевыми продуктами.

Воздействие передозировки или отравления

1. Головная боль, головокружение.
2. Понижение кровяного давления.
3. Раздражение кожи и глаз.

Первая помощь

1. Если пострадавший проглотил консервант, то промыть ему желудок, дать выпить активированный уголь, молоко.
2. Если консервант попал на кожу, удалить тщательным промыванием.
3. Если консервант попал в глаза, промыть большим количеством воды.
4. Обратиться за медицинской помощью.

Головная, шейная или спинная травма

Исключить перемещение пострадавшего, если это возможно и если нет опасности для жизни. Накрыть пострадавшего одеялом и держать в покое до прибытия медицинского персонала.

Если нахождение пострадавшего в зоне, где произошла травма, опасно для жизни, переместить его из этой зоны, соблюдая следующие инструкции:

1. Зафиксировать голову, руки и ноги пострадавшего.
2. Найти носилки или использовать прочную плоскую доску, лист металла или оргстекла.
3. Подвести свои руки под спину пострадавшего, медленно поднимать и наклонять пострадавшего по направлению к своему телу. Пододвинуть носилки под пострадавшего. Очень осторожно положить пострадавшего на носилки. Зафиксировать пострадавшего в этом положении с помощью веревки, ремня или одежды.
4. После того, как пострадавший зафиксирован, он может быть перемещен в безопасное место.

Ответственность оператора

Введение

- Газовая компрессорная установка не должна использоваться ни для какой другой цели, кроме той, для которой она была поставлена, в особенности это касается технических характеристик, режимов эксплуатации и рабочей среды. Любые отклонения параметров и/или технических характеристик от допустимых и/или прописанных в договоре /контракте должны быть согласованы с компанией ЭНЕРГАЗ до дальнейшей эксплуатации оборудования, в противном случае компрессорная установка снимается с гарантии и вся ответственность за работоспособность компрессорной установки переходит на Заказчика / Владельца.
- Оператор несет полную ответственность за безопасную работу газовой компрессорной установки. Поэтому он должен детально разбираться как в рабочих характеристиках, так и в ограничениях, указанных в данной инструкции и, соответственно, должен обладать полной квалификацией для необходимых корректирующих действий, если это потребуется вследствие неправильной работы установки.
- При возникновении любых сомнений по поводу безопасности на любой рабочей стадии газовая компрессорная установка должна быть выключена как можно скорее, но с соблюдением всех правил и условий инструкции по эксплуатации.
- В случае, если возникает вопрос о внутреннем состоянии газового компрессора(наличии внутренних повреждений) и его способности к перезапуску, то прежде, чем предпринимать какие-либо дополнительные действия, необходимо проинспектировать зоны, вызывающие опасения, чтобы убедиться в их удовлетворительном состоянии, и обратиться к специалисту технической поддержки Энергаз.
- Какие-либо дополнительные работы по обслуживанию, не оговоренные в технической документации Изготовителя, которые будут проводиться Владелец или привлеченным им персоналом, а также любые модификации установки могут осуществляться только после письменного согласования и непосредственно специалистами компании Enerproject (ЭНЕРГАЗ) (ЭНЕРГАЗ), либо под их наблюдением и руководством.
- Уставки, регулировки и настройки защитных устройств, отлаженные специалистами Enerproject (ЭНЕРГАЗ) (ЭНЕРГАЗ) в электронной программе системы управления, в блоках управления и на раме газового компрессора не могут изменяться Владелец без письменного разрешения Enerproject (ЭНЕРГАЗ) (ЭНЕРГАЗ).
- Невыполнение данного предписания может ограничить, а в крайнем случае аннулировать обязательства Enerproject (ЭНЕРГАЗ) (ЭНЕРГАЗ), включая действие гарантии.
- К упомянутым выше условиям относятся также модификации в других узлах и секциях станции, связанных с работой компрессорной установки, таких как:
 - Входное оборудование, а именно, трубопроводы, сосуды, клапаны;
 - Выходное оборудование, а именно, трубопроводы, сосуды, клапаны, фильтры;
 - Охлаждающее оборудование и т.д.,
 которые могут оказать влияние на штатный режим работы газового компрессора. Об этом компания Enerproject (ЭНЕРГАЗ) (ЭНЕРГАЗ) должна быть поставлена в известность до того, как изменения будут внесены.

В следующих разделах приведены основные и самые существенные требования к работе оператора. Более детальная информация размещена в других разделах данного руководства.

Основные инструкции

Работа газовой компрессорной установки по своей сути и по конструкции безопасна и надежна. Действие системы управления защищает от всех возможных неисправностей.

TECHNICAL DOCUMENTATION		Rotary Screw Compressor Package		Стр. 16 из 78	
Project:	Compressor unit type:	Language:	Revision:	Folder name:	
312 Vladivostokskaya CPVB	EGSI-S-300/1200-120/1200WA	ru	-	TD 14-312-1,2,3	

Для гарантированно правильной работы установки обслуживающий персонал должен соблюдать требования техники безопасности и выполнять следующие условия:

1. Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт газовой компрессорной установки в строгом соответствии с Инструкцией по эксплуатации.
2. Понимать (во всех подробностях) принцип работы, принципиальную технологическую схему (P&I диаграмму) и функции газовой компрессорной установки.
3. Понимать и соблюдать уведомления и предупреждения о безопасности.
4. Знать и понимать все управляющие, текущие, контрольные, сигнальные показания приборов и предельные значения рабочих параметров.
5. Опирайтесь на показания приборов. Записывать и сравнивать считываемые параметры для своевременного обнаружения развивающихся неисправностей.
6. Изучить значимость возможных сбоев до начала работы газовой компрессорной установки. Быть в постоянной готовности принятия соответствующих мер при возникновении любой неисправности. Если в работе оборудования газовой компрессорной установки появились какие-либо отклонения от нормы - следует немедленно обратиться к специалисту технической поддержки Энергаз.
7. Связываться с представителями Enerproject или Энергаз для получения помощи в решении какой-либо нештатной или повторяющейся проблемы.

Указания по безопасности

1. Исключить возможность контакта персонала с горячими частями газовой компрессорной установки.
2. Устранять любые утечки газа.
3. Сохранять подходы свободными, держать настилы, крышки и панели на своих местах, опечатывать взрывозащищенную зону.
4. Содержать газовую компрессорную установку и пространство вблизи нее в чистоте, не допускать загромождающих препятствий.
5. Во всех установках, управляемых дистанционно как с местных пультов, так и с центральной станции, всегда блокировать цепь запуска для того, чтобы было невозможно случайно запустить компрессор во время проведения технического обслуживания или во время инспекционных работ с двигателем.

Предостережения

1. Не пытаться включить компрессорную установку в обход автоматических устройств отключения. Состояние, при котором происходит автоматическое отключение, требует особого внимания, т.к. эта защита встроена в систему для того, чтобы предотвратить повреждения газовой компрессорной установки.
2. Внимательно следить за показаниями приборов и световыми сигналами индикаторов, особенно в процессе запуска. Значения входного и выходного давления так же, как и показания температуры дают наиболее наглядное представление о надлежащей работе компрессорной установки.
3. Вращение двигателя без смазки может привести к повреждениям подшипников и редуктора. Не допускать обратного вращения, чтобы не повредить аэродинамические компоненты двигателя.

Процедуры безопасности

Основные требования безопасности, которые должен соблюдать персонал, чтобы избежать травматизма и серьезных неисправностей и повреждений оборудования, описаны в Разделе "Требования по безопасности" данного Руководства.

Оператор должен знать эти требования, чтобы в случае чрезвычайных ситуаций предпринять необходимые контрмеры быстро и без колебаний.

К самым важным требованиям безопасности относятся следующие пункты:

TECHNICAL DOCUMENTATION		Rotary Screw Compressor Package		Стр. 17 из 78	
Project:	Compressor unit type:	Language:	Revision:	Folder name:	
312 Vladivostokskaya CPVB	EGSI-S-300/1200-120/1200WA	ru	-	TD 14-312-1,2,3	

Опасность утечки газа и пожара

Абсолютно запрещается курение или использование любого вида огня вблизи компрессорной установки.

Курение разрешено только строго в отведенных для этого местах.

В случае возгорания или взрывоопасной утечки газа установка и персонал около нее подвергаются опасности.

Если происходит возгорание или утечка газа, оператор должен действовать по правилам техники безопасности, приведенным в следующих разделах.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Самая серьезная предосторожность должна соблюдаться при входе в зоны, где могло быть распылено огнетушащее вещество CO₂ – так как этот бесцветный газ без запаха с высокой концентрацией может причинить вред здоровью и даже привести к смерти.

Сигнализация о неисправностях и аварийных отключениях.

Необходимо проводить ежедневное техническое обслуживание, чтобы своевременно обнаруживать неисправности, которые, если их не устранить, могут стать причиной повреждения газовой компрессорной установки и/или появления газа внутри укрытия компрессорной установки.

В обязанность оператора входит регулярное считывание показаний всех приборов панели управления и КИП и А, а также сохранение этой информации в доступном месте, чтобы ее можно было легко использовать в случае необходимости.

Конструктивно газовая компрессорная установка защищена от любой возможной неисправности как в самом оборудовании и в связанных с ним системах, так и в подсоединенных электрических цепях.

Тем не менее оператор должен знать как эксплуатационные ограничения, так и нормальные рабочие параметры компрессорной установки, чтобы при значительном отклонении любого из важных параметров от нормы быть готовым проанализировать ситуацию, вне зависимости от того, появился ли сигнал неисправности или тревоги, и предпринять все необходимые контрмеры.

В случае сомнений необходимо немедленно обратиться в службу технической поддержки компании ЭНЕРГАЗ.

При получении предупредительного сигнала тревоги или аварийного отключения газовый компрессор будет немедленно отключен.

После отключения можно в любое время перезапустить установку, но оператор несет ответственность за определение причин отключения и должен быть уверен, что они устранены, а газовая компрессорная установка находится в должном состоянии для продолжения работы.

Должен быть составлен короткий рапорт об отключении с указанием возможных причин и предпринятых контрмер.

Рабочее обслуживание и проверки

Оператор отвечает за проведение всех работ по обслуживанию, включая все необходимые проверки до запуска установки и после периодов ее останова.

Все текущие работы по обслуживанию должны выполняться тщательно, без нарушения работоспособности газовой компрессорной установки; предстартовые проверки могут выполняться во время плановых или инспекционных отключений.

Поиск и устранение неисправностей

Успешная работа газовой компрессорной установки в значительной степени зависит от внимания и соответствующего ухода за ней и ее принадлежностями.

TECHNICAL DOCUMENTATION		Rotary Screw Compressor Package		Стр. 18 из 78	
Project:	Compressor unit type:	Language:	Revision:	Folder name:	
312 Vladivostokskaya CPVB	EGSI-S-300/1200-120/1200WA	ru	-	TD 14-312-1,2,3	

В случае, если в работе установки обнаруживаются нестандартные ситуации, оператор должен обратить на это серьезное внимание, определить причину и как можно быстрее предпринять необходимые контрмеры.

Самым важным аспектом оценки правильности работы установки является умение оператора обнаружить отклонения от предыдущего периода нормальной работы, что позволяет идентифицировать либо неисправности, либо изменения в калибровках, либо поврежденные компоненты.

Оператор отвечает за поведение текущих плановых проверок работы установки в соответствии с указаниями данного Руководства, включая подробную запись наиболее важных эксплуатационных параметров в специальном журнале.

Компрессорная установка снабжена электронной системой защиты и управления, а также системой оповещения и сигнализации, которая на жидкокристаллическом дисплее (ЖКИ) показывает оператору все сообщения об ошибках в работе, предупреждениях, сигналах тревоги и аварийных отключениях.

Сведения, занесенные в Список сигналов вместе со Списком событий и Журналом записи данных, должны позволить оператору идентифицировать причины возможной аварийной сигнализации или аварийного отключения.

Процедуры безопасности при сигналах об утечке газа и возгорании

Заказчик/Владелец газовой компрессорной установки является ответственным за обеспечение безопасности при возникновении утечек газа и угроз возгорания. Он должен создать все необходимые условия и предпринять все необходимые меры для обеспечения всех процедур безопасности на базе систем определения наличия газа и датчиков возгорания. При нормальном функционировании САУ компрессорной установки обеспечивает все действия по обеспечению безопасности; в случае, если САУ компрессорной установки выключена, мероприятия по обеспечению безопасности должны быть проведены силами Заказчика/Владельца.

Должен быть обеспечен постоянный мониторинг взрывоопасного уровня газа по двум независимым каналам. Если концентрация газа превысит допустимый уровень, который устанавливается в процентах от нижнего предела взрываемости (НПВ), обычно 20 % от НПВ для предупреждения и 40 % НПВ для тревоги, должна быть запущена последовательность действий по обеспечению безопасности, включающая визуальные предупреждения, сигналы тревоги и цифровые показания на дисплее, а также отключение турбины для защиты персонала и оборудования.

Система должна содержать газовые датчики, соединенные с монитором, собранным и установленным во вспомогательном помещении. Монитор должен показывать конкретный взрывоопасный предел, системные ошибки, сигналы предупреждения и тревоги.

На дисплей выводится значение в процентах от НПВ (нижний взрывоопасный предел).

Индикация 100% НПВ означает, что газ достиг такой концентрации в газо-воздушной смеси, при которой происходит взрыв (5% объемных CH₄ в воздухе).

Предостережения

Система обнаружения газа это первичное средство обеспечения безопасности для защиты персонала и оборудования. Она должна всегда находиться В РЕЖИМЕ ГОТОВНОСТИ: Правильно установленная, откалиброванная и исправная система должна обеспечивать постоянный контроль взрывоопасных зон.

Отключение компрессорной установки при опасности утечек и скопления газа

Предупреждение

TECHNICAL DOCUMENTATION		Rotary Screw Compressor Package		Стр. 19 из 78	
Project:	Compressor unit type:	Language:	Revision:	Folder name:	
312 Vladivostokskaya CPVB	EGSI-S-300/1200-120/1200WA	ru	-	TD 14-312-1,2,3	

Если на экране монитора появился сигнал тревоги о наличии газа (СООБЩЕНИЕ ТРЕВОГИ ОБ УТЕЧКЕ ГАЗА), необходимо проверить концентрацию газа внутри шумозащитного контейнера с использованием персонального детектора газа, начиная от компрессорной секции. Если детектор газа подтвердил присутствие газа или обнаружил место утечки газа, следует немедленно отключить компрессор и закрыть ручной клапан на входе газа в компрессорную установку.

Оператор несет ответственность за немедленную проверку утечки газа на площадке и за принятие необходимых мер по обеспечению безопасной работы (отключение компрессора, закрытие ручного клапана на входе газа в компрессорную установку и др.), чтобы не произошла авария.

Утечка газа

Если появился сигнал тревоги об утечке газа и поступил только предупреждающий сигнал:

- Оператор обязан немедленно проверить утечки на месте и произвести необходимые работы по обеспечению безопасности (Отключение компрессора, закрытие ручного клапана на входе газа в компрессорную установку и др.), чтобы не произошла авария.

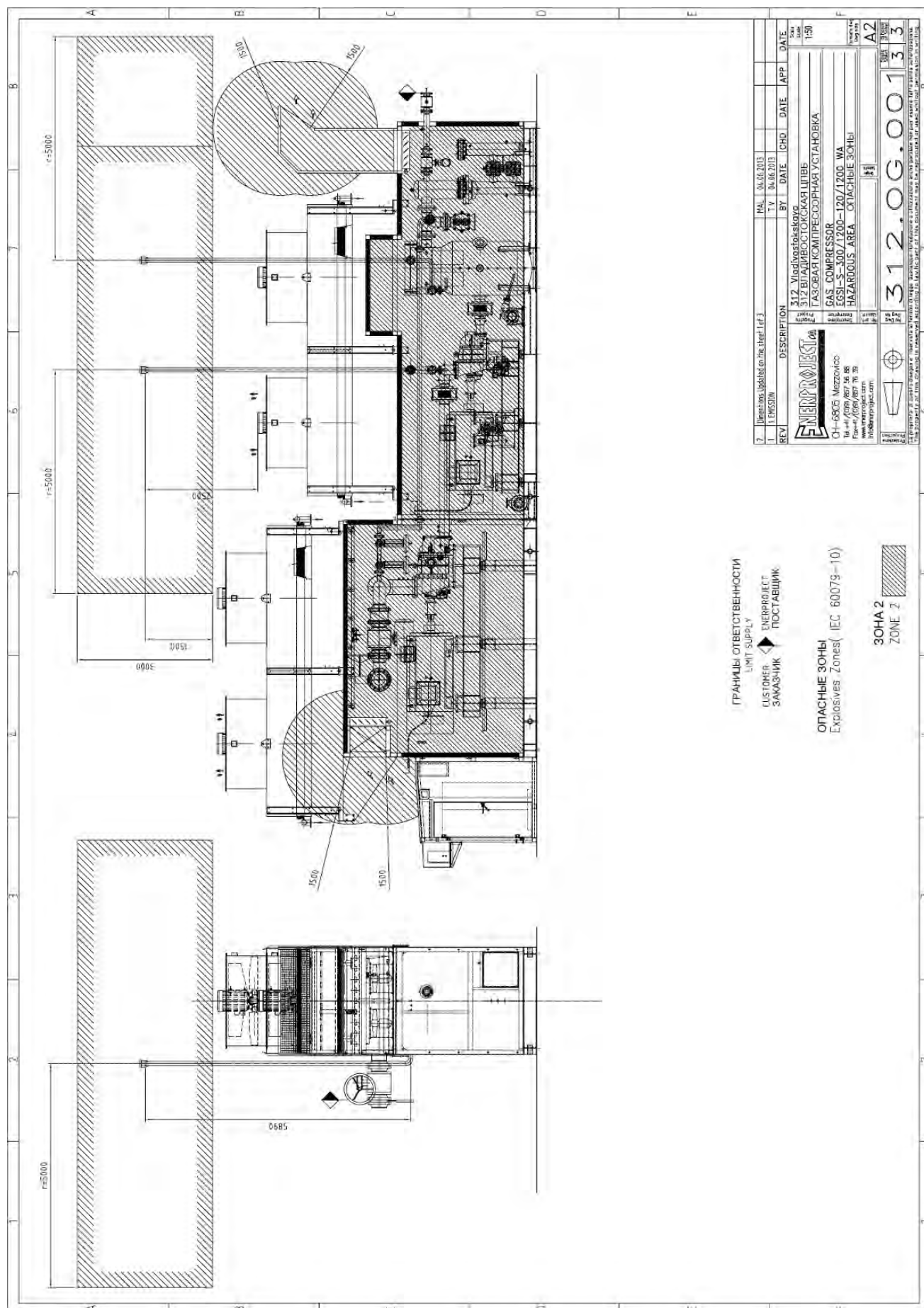
Если обнаружена опасность утечки газа:

- Привести в действие последовательность отключения.
- Электропитание основных компонентов должно быть ОТКЛЮЧЕНО.
- Вентиляторы вентиляционной системы контейнера должны быть ВКЛЮЧЕНЫ.
- Проверить наличие утечек газа внутри контейнера компрессорной установки.
- Немедленно закрыть ручной защитный клапан на входе подачи газа в компрессорную установку.
- Эвакуировать из опасной зоны всех сотрудников, присутствие которых не требуется.
- Продолжать, как предписано, необходимые действия для обеспечения безопасности во взрывоопасной атмосфере.
- Удалить из опасной зоны любые возможные взрыво- и пожароопасные источники.
- Отключить как можно быстрее все электрические приборы.

После того, как утечка газа устранена и вся территория вокруг компрессорной установки полностью очищена от газа, снять аварийные сигналы на мониторе газовых утечек и на контрольном мониторе компрессора для возврата к последовательности «готовность к старту»:

- Сигнализация обнуляется, вентиляторы и отводные устройства должны быть ОТКЛЮЧЕНЫ.
- Далее продолжить работу в стандартном режиме.

3. Классификация опасных зон



4. Окружающая среда

Загрязнения воздуха

При нормальном функционировании компрессорная установка не выделяет веществ, загрязняющих воздух.

Утечки

Система проверяется на наличие утечек перед вводом в эксплуатацию, а затем периодически, в соответствии с требованиями Инструкции по обслуживанию. Внутри контейнера компрессорной установки смонтированы датчики контроля загазованности для определения утечек газа, если они возникнут.

Отказ

Если компрессорная установка остановлена в аварийном режиме, то пневматические клапаны на входе и выходе газа закрываются, системы компрессорной установки отключаются и открываются продувочные клапаны. В этом случае из компрессорной установки отводится большое количество газа во внешнюю среду.

Шум

Компрессорная установка размещена внутри шумоизолирующего контейнера. Шумовое воздействие указано в разделе 4 (Требования к установке и интерфейсы) комплекта технической документации).

Защита источников питьевой воды от опасных веществ

Смазывающее масло, используемое в компрессорной установке, не должно вытекать наружу. Максимально допустимое содержание указано в разделе 4 (Требования к установке и интерфейсы) комплекта технической документации.

Меры предосторожности:

- Масляный бак, совмещенный с газо-масляным сепаратором, является сосудом высокого давления и должен быть протестирован по соответствующим нормативам.
- Снизу к базовой раме приварен поддон, который служит коллекторной емкостью, гарантирующей, что в случае утечек никакая из технологических жидкостей не сможет бесконтрольно протечь за пределы рамы.

Удаление отходов / Сведения об утилизации.

Удаление отходов и Утилизация оборудования (переплавка, захоронение, перепродажа и т.д.) Производится в порядке, установленном Федеральными Законами РФ:

№ 96-ФЗ «ОБ ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА» от 04 МАЯ 1999 г.,
№ 89-ФЗ «ОБ ОТХОДАХ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ» от 24 ИЮНЯ 1998 г.,
№ 7-ФЗ «ОБ ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» от 10 ЯНВАРЯ 2002 г.,
а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

5. Техническое описание

5.1. Описание технологической схемы установки (чертеж 312SC001)

Компрессорная установка представляет собой законченный, испытанный и готовый к эксплуатации блок. Все составные части установки объединены между собой соединительными трубопроводами.

Компрессорная установка работает по технологической схеме, представленной на чертеже 312SC001 (см. раздел 8 комплекта технической документации).

Максимально допустимое содержание загрязняющих веществ в рабочем газе приведено в Приложении 1 документа 312_TS_4-05_ru (см. Раздел 4 комплекта технической документации).

Рабочий газ поступает по всасывающему трубопроводу через ручной шаровой кран HV100 и автоматический пневмоприводной шаровой клапан SV131-2. Очищенный от примесей газ, пройдя через сетчатый фильтр FS110, поступает в винтовой маслозаполненный компрессор первой ступени сжатия K111-C, куда одновременно подается масло. Сжатие газа происходит в Компрессорных агрегатах первой и второй ступени, состоящих из компрессоров K111-C, K111-D и главных двигателей M112-C, M112-D, оборудованных системой контроля вибрации и температуры подшипников. Двигатели M112-C и M112-D также оборудованы системой контроля температуры обмоток. В винтовых компрессорах K111-C и K111-D осуществляется впрыск масла в полость сжатия, что позволяет обеспечить уплотнение и смазку роторов, а также первичное охлаждение газа. Соединение компрессоров с двигателями обеспечивается муфтами C177-C и C177-D, соответственно. Газо-масляная смесь, после сжатия до заданных параметров в компрессорном агрегате первой ступени, поступает в компрессорный агрегат второй ступени через сильфонный компенсатор EJ117-C, воспринимающий тепловое расширение металла. Далее газо-масляная смесь, после сжатия до заданных параметров в компрессорном агрегате второй ступени, проходит через сильфонный компенсатор EJ117-D и поступает в газо-масляный сепаратор FS120/B200. Отделение газа от масла и механических примесей проходит в два этапа. На первом этапе происходит механическое отделение жидкой фазы масла за счет удара потока газа о стенки сосуда, а в ходе второго этапа происходит очистка газа от остатков масла и механических примесей в коалесцентных картриджах.

Для безопасной работы установки на компрессоре K111-D и на газо-масляном сепараторе FS120/B200 установлены предохранительные клапаны сброса давления PSV138-I и PSV138-II, осуществляющие сброс газа при превышении давления внутри системы. Для сброса газа из компрессорной установки при нормальном и аварийном остановах применяется автоматический сбросной клапан (SV135-2).

В процессе сжатия газ нагревается. Перед подачей потребителю необходимо его охладить до требуемой температуры. Охлаждение газа осуществляется в газо-жидкостном теплообменнике W119.

После охлаждения газ проходит через фильтр FS122, через обратный клапан RV129, через автоматический пневмоприводной шаровой клапан SV130, через ручной шаровой кран HV148 и затем поступает к потребителю.

Ручные шаровые краны HV159-1, HV159-2 и HV159-4 предназначены для продувки и заполнения установки инертным газом.

Входная и выходная линии газа укомплектованы приборами КИПиА для контроля параметров температуры (T1107, T1A107-1 - входная линия и T1116, T1A126, T1A125, TZ114 - выходная линия) и давления (PI175-11, PI103, PIA105 - входная линия и PI115, PIA124, PZ113 - выходная линия). Реле температуры и давления (TZ114, PZ113) при достижении заданных параметров температуры и/или давления механически размыкают цепь технологических защит, генерируют аварийный останов КУ и выдают соответствующий сигнал.

Масло, отделенное от газа, скапливается в нижней части газо-масляного сепаратора FS120/B200. Он представляет из себя сосуд вертикального типа, выполненный из коррозионностойкой стали, в верхней части которого расположены коалесцентные картридж-фильтры. Для контроля загрязнения картриджа в фильтре установлен измеритель перепада давления (PDIA120-1). Уровень масла контролируется уровнемером (LI202) и аналоговым датчиком уровня (LIA210-1). Для предотвращения загустения масла при низких температурах окружающей среды, газо-масляный сепаратор FS120/B200 в нижней части оборудован электронагревателем масла W218. Электронагреватель используется для предварительного подогрева масла, а не для регулирования рабочих температур!

Масло, участвующее в сжатии и идущее на смазку, из газо-масляного сепаратора FS120/B200 проходит через масляный фильтр FS206 и поступает в блок охлаждения масла W203. Охлажденное масло идет либо через фильтр FS2141 в компрессор K111-C, либо в насос P214-2, обеспечивающий непрерывную циркуляцию масла. Из насоса масло проходит дополнительную очистку в фильтре FS240 и после очистки подается на смазку подшипников компрессоров K111-C, K111-D, в соответствующие уплотнения и в зазоры между роторами и корпусами, поддерживая там необходимые уплотнения. Места подвода масла указаны на P&I диаграмме (технологической схеме 312SC001).

Регулирующий клапан PCV226 управляет давлением масла за насосом, обеспечивая заданную величину перепада давлений между маслом и газом на нагнетании.

Перед запуском компрессоров K111-C и K111-D (КУ в горячем резерве) производится прокачка маслосистемы по короткому контуру через клапан SV237-2 (открыт), минуя компрессоры K111-C и K111-D (клапан SV247-2 закрыт) и теплообменник W203, масло после блочного винтового насоса P214-2 поступает обратно газо-масляный в сепаратор FS120/B200 через пневматический клапан SV247-3 (открыт), благодаря чему прогревается маслосистема.

При пуске клапан SV247-3 закрывается, а клапан SV247-2 открывается и масло поступает в компрессоры.

Для контроля и регулирования параметров работы компрессорной установки, масляная система укомплектована необходимыми приборами КИПиА.

Ручной шаровой кран HV220 предназначен для слива масла из газо-масляного сепаратора FS120/B200.

Технические данные на навесное оборудование и КИПиА см. в разделе 16 и 17 комплекта технической документации

Система автоматизированного управления компрессорной установки.

Управление, регулирование и контроль по основным параметрам, обеспечение защит, а также представление информации о состоянии КУ и задание оператором режимов и команд обеспечивается системой автоматизированного управления (САУ) КУ.

Система автоматизированного управления компрессорной установки обеспечивает:

- автоматическое и оперативное (дистанционное) управление пуском, остановом и выводом оборудования установки на оптимальный режим работы и его поддержание;
- автоматическое равномерное регулирование производительности рабочих компрессоров в зависимости от давления во всасывающем трубопроводе, ручное регулирование производительностью компрессора с панели управления.

- дистанционный запуск с выводом в магистраль и перевод в режим рециркуляции газа с остановом компрессорной установки с операторского пульта управления КС;
- безопасность эксплуатации как технологической, так и электрической составляющих установки согласно нормам, действующим на территории Российской Федерации;
- работоспособность в климатических условиях места размещения КУ;
- выдачу команд управления на исполнительные механизмы (в случае отключения электроэнергии) и их исполнение для перевода оборудования компрессорной установки в безаварийное состояние;
- непрерывный контроль вибрации компрессора и электродвигателя;
- непрерывный контроль температуры подшипников компрессора и электродвигателя;
- непрерывный контроль тока статора электродвигателей компрессоров;
- управление и контроль параметров установки с местной панели управления и с центрального пульта управления КС;
- поддержание требуемого уровня жидкости в фильтрах, сепараторах, маслоотделителе в пределах заданных технологических значений;
- регулирование температуры, давления и расхода газа на выходе установки;
- регулирование давления, расхода и температуры масла в маслосистеме;
- запрет пуска в работу и остановку работающих компрессоров при отсутствии сигнала о работе маслонасоса;
- интеграцию и выдачу в АСУТП КС информации по стандартному протоколу связи (выдаваемые параметры согласовываются с заказчиком).
- автоматическое отключение компрессоров при достижении заданной концентрации углеводородных газов в технологическом отсеке.

Система автоматизированного управления осуществляет поддержание заданных параметров рабочего газа, а также защиту КУ от возможных ненормальных и аварийных условий и режимов эксплуатации.

Кроме того, при работе в автоматическом режиме, система осуществляет операции пуска и остановки КУ по заданной программе. При работе в автоматическом режиме, система контролирует параметры работы, исключая ошибки эксплуатирующего персонала.

Наблюдение за работой КУ производит оператор на пульте дистанционного управления и контроля, установленного в изолированном помещении компрессорной установки - отсеке управления или с АСУ ТП верхнего уровня. Контрольно-измерительная аппаратура (САУ) и силовой автоматики размещена в шкафу управления.

5.2. Устройство и работа составных частей компрессорной установки

5.2.1.1. Маслозаполненные винтовые компрессоры с плавной регулировкой производительности.

Каждый из двух компрессоров данной компрессорной установки представляет собой одноступенчатую винтовую машину маслозаполненного типа.

Компрессор с двумя вращающимися валами размещен в корпусе с вертикальными разъемами.

Роторы компрессора динамически сбалансированы, ведущий ротор оснащен разгрузочным поршнем для уменьшения осевой нагрузки. Для предотвращения утечек газа в месте выхода ведущего ротора из корпуса компрессора предусмотрено неподвижное, разгруженное от давления механическое уплотнение.

Основные характеристики:

- Высокая эффективность, благодаря оптимальной конфигурации профиля ротора;
- Высокая эффективность в широком диапазоне, благодаря возможностям плавного регулирования производительности;
- Большой срок службы и невысокие требования по обслуживанию, благодаря небольшому числу вращающихся частей;
- Низкий уровень шума и вибраций, благодаря низкой частоте вращения ротора и заполнению системы маслом.
- Компрессор работает по принципу объемного сжатия.

Во время вращения роторов зацепление зубьев со стороны всасывания перемещается в сторону нагнетания. При этом между каждыми 2-я зубьями ведущего и ведомого ротора образуется V-образная ячейка, объем которой увеличивается до максимального значения (процесс всасывания: рис. 1; 1 - 3 - вид на верхнюю поверхность роторов).

При дальнейшем вращении эта V-образная ячейка между зубьями повторным зацеплением зубьев на стороне всасывания закрывается, а потом в результате дальнейшего контакта зубьев данная ячейка постепенно уменьшается (процесс сжатия: рис. 1; 4-5, вид на нижнюю поверхность роторов).

Когда ячейка между зубьями достигает кромок отсечных дисков, находящихся в корпусе и кромок золотникового клапана; (рис. 1; 6) процесс сжатия закончен. Отсечные диски относятся к выходному отверстию, которое имеет аксиальную и радиальную часть.

Величина сжатого объема, а также степень сжатия определяются положением кромок отсечных дисков. При дальнейшем вращении роторов сжатый объем уменьшается до нуля и выдавливается в пространство нагнетания компрессора. Описанный рабочий цикл в каждой последующей впадине зубьев повторяется, обеспечивая таким образом постоянную подачу.

Всасывающая сторона Нагнетательная сторона

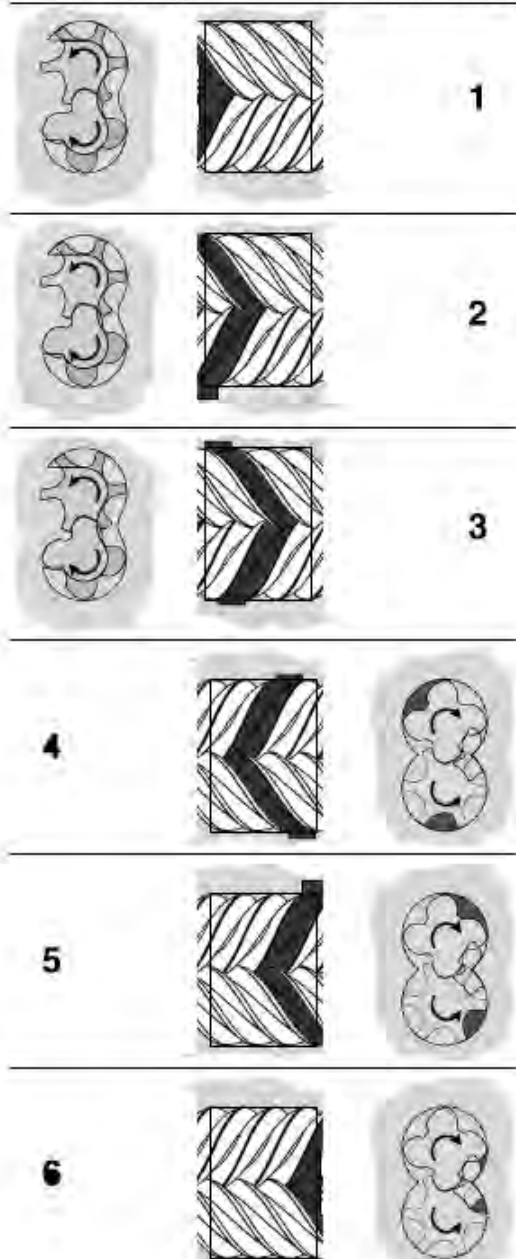


Рис. 1

Масло, подаваемое к компрессору, выполняет следующие функции:

1. Первичное охлаждение газа
2. Уплотнение и смазка роторов
3. Герметизация и охлаждение контактного торцевого уплотнения
4. Смазка радиальных и упорных подшипников
5. Создание осевого усилия на разгрузочном поршне
6. Регулировка производительности путем перемещения золотникового клапана;

5.2.1.2. Корпус

Чугунный корпус состоит из трёх частей, т.е. из корпуса винтов и корпусов всасывания и нагнетания с вертикальными плоскостями разъема. Фланец на входе газа в компрессор установлен вертикально, а фланец на выходе газа из компрессора - горизонтально. Уплотнение отдельных корпусных частей, а также находящихся в корпусе крышек и фланцев осуществляется уплотнительными кольцами. В корпусе также предусмотрены болты-заглушки для выпуска масла.

На торцевой стенке рабочей полости со стороны всасывания имеются перекрывающие фланцы или кромки корпуса с направляющими поверхностями для передвижного вторичного золотника (при наличии). Напорная сторона торцевой стены рабочего пространства образуется отсечными дисками, которые образуют нагнетательное окно.

5.2.1.3. Роторы

Роторы изготовлены из материала С45 с закаленными рабочими поверхностями подшипников скольжения. Передаточное отношение ведущего и ведомого ротора составляет 5:6.

Для достижения лучших параметров производительности профиль ротора изготавливается методом зубофрезерования с большой точностью. Ведущий и ведомый роторы компрессора подвергаются совместной динамической балансировке.

5.2.1.4. Подшипники

В результате процесса сжатия на роторы воздействуют и радиальные, и осевые усилия, которые воспринимаются соответствующими подшипниковыми элементами. Радиальные усилия воспринимаются подшипниками скольжения с рабочей поверхностью из сплава баббита.

Для восприятия осевых усилий предусмотрены радиально-упорные шарикоподшипники в попарном Х-образном расположении. Они также обеспечивают аккуратное аксиальное направление и фиксацию роторов. С учетом имеющегося места некоторые типоразмеры компрессоров оснащены различными по величине радиально-упорными шарикоподшипниками на ведущем и ведомом роторах. В винтовом компрессоре, с учетом специальных потребностей, радиально-упорные шарикоподшипники оборудованы массивным сепаратором.

Их наружные кольца в сторону корпуса имеют радиальный зазор, которым исключается радиальная нагрузка и повышается срок службы узла. В целях исключения кручения, наружные кольца подлежат жесткой осевой затяжке.

На ведущий ротор воздействуют большие осевые усилия. Для разгрузки и увеличения срока службы радиально-упорных шарикоподшипников на стороне нагнетания на ведущем роторе установлен разгрузочный поршень, который с одной стороны нагружается маслом, находящимся под конечным давлением сжатия. В результате создается осевое противодействующее усилие.

5.2.1.5. Уплотнения вала

Ведущий ротор со стороны всасывания уплотняется маслозатопленным контактным уплотнительным кольцом, разгруженное исполнение которого обеспечивает максимальный срок службы устройства.

Расположенное в крышке корпуса контр-кольцо и вращающееся с валом кольцо трения с пакетом пружин используются с различными комбинациями материалов (специальный чугун, твердый уголь, твердый сплав, SiC). Вторичное уплотнение контактного кольца в сторону вала осуществляется уплотнительным кольцом.

5.2.2. Основные электродвигатели привода компрессоров.

Главные электродвигатели компрессорной установки предназначены для длительной эксплуатации и изготовлен во взрывобезопасном исполнении. Технические данные см. в разделе 14 комплекта технической документации.

5.2.3. Маслосистема

Основные компоненты:

- Газо-масляный сепаратор FS120B200;
- Масляный теплообменник W203;
- Система фильтрации масла FS206, FS240, FS2141;
- Масляный насос винтового типа P214-2.

5.2.4. Система охлаждения

Основные компоненты:

- масляный теплообменник W203;
- газовый теплообменник W119;
- водяное охлаждение на базе жидкостно воздушных теплообменников W413-I, W413-II;
- жидкостный насос P409-2.

5.2.5. Система управления производительностью

Система управления производительностью осуществляется с помощью двух отдельных систем управления.

Первая система контролирует положение золотника и позволяет управлять производительностью в диапазоне от 10 до 100%. Это обеспечивает высокую эффективность работы даже при частичных нагрузках.

Регулировка производительности основана на принципе геометрического уменьшения объема максимальной ячейки сжатия, которое в компрессорах с изменяемой величиной V достигается двумя золотниковыми клапанами, образующими нижнюю часть ячейки сжатия. Перемещением данных золотников образуется отверстие, которое имеет связь с рабочим пространством (внутренний байпас).

Путем регулировки производительности от 100% до 10% возможно бесступенчатое изменение объема подачи компрессора. Производительность компрессора регулируется с помощью золотника. При минимальном положении золотника компрессор обеспечивает минимальную производительность.

Перемещение золотника производится связанным с ним через шток гидравлическим поршнем, а также имеющейся разницей давления на входе и на выходе компрессора. Управление перемещением золотникового поршня осуществляется при помощи клапанов MV222-C, MV223-C и MV222-D, MV223-D. Электронный датчик перемещения показывает положение золотника.

Второй контур – система управления байпасным клапаном, предотвращает превышение давления в компрессорной установке при резком снижении потребления газа и обеспечивает регулирование в диапазоне от 0 до 10%.

Быстрая реакция и точность системы управления позволяют минимизировать или исключить применение буферного устройства для выходного газа.

Основные компоненты:

- Цифровой контроллер;
- Байпасный клапан-регулятор с электроприводом;
- Золотники компрессора с гидроприводом.

5.2.6. Отсек управления и электрооборудование

Электрооборудование смонтировано в отсеке управления, также в его состав входят смонтированные на раме силовые и управляющие устройства.

Отсек управления

Шкаф управления устанавливается в отдельном кондиционируемом помещении вне взрывоопасной зоны. В нем расположены следующие устройства:

- Источник питания постоянного и переменного тока для секции управления;
- Защитная цепь на релейном принципе;
- Система управления производительностью;
- Устройство плавного пуска главного двигателя;
- Система управления двигателем на основе термореле (МСС – шкаф управления ЭД);
- Программируемый логический контроллер (PLC):
 - пользовательская программа, дублируется в ППЗУ;
 - архивирование отказов и изменений состояния;
 - Карты аналоговых и цифровых сигналов вход/выход (Ex-i);

Передняя панель:

- переключатель «пуск-останов» (start/stop);
- Жидкокристаллическая панель управления;
- световой извещатель;
- индикатор тока двигателя.

Смонтированные на раме устройства

Все электрические устройства удовлетворяют требованиям безопасности 1 IIB T2 в соответствии со стандартом EN 60079-10 и ГОСТР 51330.9-99, Россия, ПУЭ (2001), Россия. А именно:

- главные приводные двигатели;
- нагреватель масла;
- масляный насос;
- КИП и А;
- Вентиляторы.

5.2.7. Категории взрывозащиты оборудования

Вид оборудования	Категория защиты	
Двигатели, Нагреватели 400 В, 230 В	Eex e... или Eex n...	
Электрический силовой привод	Eex de... или Eex e...	
КИП и А Цифровое оборудование	Eex de... или Eex ib...	
КИП и А Аналоговое оборудование	Eex ib... или Eex ia...	
Распределительные коробки 24 В пост. тока	Eex e...	

5.2.8. Системы обнаружения газа

Система обнаружения газа предназначена для постоянного мониторинга концентрации углеводородных газов внутри укрытия.

Обслуживающий персонал предупреждается об утечках газа посредством акустических и визуальных сигналов, если концентрация газа в укрытие увеличивается выше предварительно выбранных уровней, которые установлены в процентах от нижнего предела взрываемости (НПВ), как правило, 20% НПВ для предупреждения и 40 % от НПВ для аварийного отключения (SD).

Установленные датчики-газоанализаторы DAZ 307-2-I и DAZ 307-2-II предназначены для непрерывного автоматического измерения до взрывоопасных концентраций метана (CH₄), пропана (C₃H₈), суммы предельных углеводородов C₁ – C₁₀ (ΣCH), в том числе паров нефти и нефтепродуктов, объемной доли диоксида углерода (CO₂) в воздухе рабочей зоны. При достижении концентрации 10% подаётся предупреждающий сигнал и включается вытяжная система вентиляции. При достижении концентрации 20% происходит аварийное отключение компрессорной установки. Принудительная система вытяжной вентиляции остается в работе.

Основные компоненты:

- 2 газовых сенсора DAZ 307-2-I и DAZ 307-2-II;
- компьютерный блок с отображением предупреждения 20% НПВ и останова при 40% НПВ;
- акустическая HA 307-6 и визуальная LA 307-7 сигнализации.

5.2.9. Системы пожарной сигнализации и системы пожаротушения

Система пожарной сигнализации предназначена для постоянного мониторинга пожарной ситуации внутри укрытия.

Обслуживающий персонал предупреждается об угрозе пожара посредством акустических и визуальных сигналов.

При срабатывании одного из датчиков IR318-2 включается сигнал тревоги, оповещая о пожарной ситуации. При срабатывании сразу обоих датчиков IR318-2, компрессорная установка аварийно выключается и в случае, если концевик GS318-18-1 закрыт, одновременно отсчитывается установленное время предупреждения, после чего срабатывает клапан MV318-6, выпускающий углекислоту по смонтированным внутри укрытия трубопроводам с разбрызгивающими форсунками. Запуск системы пожаротушения с применением CO₂ может быть произведён как в автоматическом режиме с помощью соленоидного клапана MV318-6, так и в ручном режиме посредством устройства ручного пуска (кнопка SB318-1).

ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ СИГНАЛИЗАЦИИ НЕОБХОДИМО НЕЗАМЕДЛИТЕЛЬНО ПОКИНУТЬ ЗОНУ ТУШЕНИЯ!

Основные компоненты:

- компьютерный блок, интегрированный в основной шкаф управления - Центральный пульт пожарной сигнализации и пожаротушения FMZ 5000;
- 2 взрывозащищенных датчика пожара теплового типа IR318-2-I и IR318-2-II;
- акустическая HA318-3 и визуальная LA 318-4 сигнализации;
- Углекислотная система пожаротушения.

5.2.10. Системы вентиляции

В технологическом отсеке установлена вытяжная система вентиляции:

Вытяжная вентиляция удаляет из помещения загрязненный и/или нагретый отработанный воздух и состоит из комплектов жалюзи с электроприводами и вытяжного вентилятора с электроприводом.

Воздух для вентиляции укрытия поступает через жалюзи AV350-2, регулируемые электроприводом M350-1, и через жалюзи AV350-2 с приводом M350-1 подается в укрытие.

Воздух из укрытия, проходя через приводные жалюзи AV351-2, выбрасывается наружу вытяжным вентиляторами V304-2-I и V304-2-II.

Нагрев воздуха в технологическом отсеке производится электронагревателем W309, оборудованным температурными выключателями TS309-I и TZ309-II.

Система вентиляции укрытия активируется при повышении температуры сверх установленного значения по команде датчика температуры TIA320 и/или по команде датчиков-газоанализаторов DAZ 307-2-I и DAZ 307-2-II.

Жалюзи на входе и выходе из технологического отсека оборудованы позиционными выключателями

В отсеке управления установлена приточная система вентиляции. Приточные системы служат для подачи в вентилируемые помещения чистого воздуха взамен удаленного. Приточная вентиляция воздуха осуществляется приточными вентиляторами. Приточные вентиляторы подают свежий воздух непосредственно в отсек управления. Одним из важных элементов приточной системы является воздушный обратный клапан, который не позволяет воздуху проходить ни в одну, ни в другую сторону, когда система выключена.

Нагрев воздуха производится электронагревателем W310, оборудованным температурным выключателем TS310-1.

В отсеке управления также установлен воздушный кондиционер W360, датчик температуры TIA321, нагреватель воздуха W310, детектор дыма QA323.

Основные положения

КУ оборудуется устройствами в соответствии с документацией, прилагаемой к ней, а также правилами и нормами Ростехнадзора.

Работа газовой компрессорной установки по своей сути и по конструкции безопасна и надежна.

Действие системы управления защищает от всех возможных неисправностей.

Для гарантированно правильной работы установки обслуживающий персонал должен соблюдать требования техники безопасности и выполнять следующие условия:

- Следует осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт газовой компрессорной установки в строгом соответствии с Инструкцией по эксплуатации.
- Понимать (во всех подробностях) принцип работы, принципиальную технологическую схему (P&I диаграмму) и функции газовой компрессорной установки.
- Понимать и соблюдать уведомления и предупреждения о безопасности.
- Знать и понимать все управляющие, текущие, контрольные, сигнальные показания приборов и предельные значения рабочих параметров.
- Опирайтесь на показания приборов. Записывать и сравнивать считываемые параметры для своевременного обнаружения развивающихся неисправностей.
- Изучить значимость возможных сбоев до начала работы газовой компрессорной установки. Быть в постоянной готовности принятия соответствующих мер при возникновении любой неисправности. Если в работе оборудования газовой компрессорной установки появились какие-либо отклонения от нормы – следует немедленно обратиться к специалисту технической поддержки Enerproject (Энергаз).
- Связываться с представителями Enerproject (Энергаз) для получения помощи в решении какой-либо нештатной или повторяющейся проблемы.
- Если обслуживающему персоналу не понятно, как работает компрессорная установка, или любое входящее в неё оборудование, следует незамедлительно связываться с представителями Enerproject (Энергаз) для проведения обучения обслуживающего персонала.

6. Описание работы

Режим работы 2-х ступенчатой газовой компрессорной установки

Нормальный режим

ГКУ используется для подачи газа (газового топлива) на газотурбинную станцию. Существующая линия газоснабжения не удовлетворяет или только частично удовлетворяет требованиям режима газотурбинной станции. Для повышения давления используется компрессорная установка. Для избежания нежелательного воздействия станции на давление в подающей газовой линии, рабочий режим системы постоянно контролируется и регулируется путем ее автоматического включения или выключения в зависимости от давления подаваемого газа.

Должны быть изучены и должны неукоснительно выполняться Указания по предотвращению несчастных случаев и аварии компрессора а также стандарты UVV VBG 16 "compressor/компрессор" и DVGW-G497 .

Запуск

• Run 1: Предварительное заполнение газом

- 1) Включение вентилятора укрытия **V304**
- 2) Открытие выходного газового клапана **SV130-2**
- 3) Если давление в установке больше давления предварительного заполнения, то избыточное давление сбрасывается через клапан **SV135-2**.
- 4) Закрытие клапана сброса давления **SV135-2**.
- 5) Приступить к 1ому заполнению газом с помощью открытия клапана заполнения газом **MV169**.
- 6) После достижения давления **1ого заполнения G105**, клапан заполнения газом **SV169-2** закрывается.
- 7) В случае, если давление заполнения не будет достигнуто в течение **времени Заполнения G115**, клапан заполнения газа **SV169-2** закрывается, предохранительный клапан **SV135-2** открывается, пуск отменяется и появляется сигнал оповещения "**ALM_FILLING**" (тревога заполнения).
- 8) Предварительное заполнение завершено.

• Run 2: Предварительная смазка

- 1) Включение насоса масляной смазки **P214**. Резервный клапан **SV247-2** закрыт.
- 2) Открытие входного газового клапана **SV131-2**.
- 3) Перемещение золотников **GI168_C** и **GI168_D** в положение максимума 100%, а затем обратно в минимальное положение 15%.
- 4) Разблокирование системы охлаждения.
- 5) Открытие резервного клапана **SV247-2**.
- 6) После завершения **времени предварительной смазки M103** предварительная смазка окончена.

• Run 3: Запуск компрессорной установки

- 1) Запуск газового компрессора второй ступени **K111-D** (высокое давление). Байпасные клапаны **SV133-2-I,II** открыты (байпас компрессора **K111-C**).
- 2) Ожидание запуска компрессора **K111-D** (возвратное сообщение **M112Run-D** через 5 секунд после непосредственного запуска).
- 3) Запуск газового компрессора первой ступени **K111-** (низкое давление).
- 4) Ожидание запуска компрессора **K111-C** (возвратное сообщение **M112Run-C** через 5 секунд после непосредственного запуска) и завершение **времени ожидания M110**.

5) Заккрытие байпасных клапанов **SV133-2-I,II**.

- **Run 4: Разблокирование регуляторов**

1) Регуляторы разблокируются, давление плавно возрастает до рабочего значения.

- **Run 5: Компрессорная установка в работе**

1) После достижения **Рабочего давления 301** процесс запуска завершен, появляется сигнал **"COMPRESSOR_ON"** (КОМПРЕССОР_ВКЛ)

Работа в нормальном режиме

Газовый компрессор приводится во вращение с определенной скоростью, и, в зависимости от режима работы газовой турбины и входного давления, меняется количество нагнетаемого газа. Выравнивание обеспечивается внутренним байпасным контуром **PID132 (PCV123)**.

Система водяного охлаждения обеспечивает постоянную температуру газа на выходе, охлаждение системы смазки и компрессоров **K111-C и K111-D**.

Выключение

- **Stop: Начало процесса выключения**

- 1) Отключение схем управления **PID132**, перевод клапана **PCV123** в исходное положение.
- 2) Выключение обеих компрессоров **K111-C и K111-D**.
- 3) Заккрытие отсечных клапанов **SV131-2** и **SV130-2**.

- **Stop 1: Завершающая смазка**

- 1) После окончания **времени смазки на выбеге N105** выключается **P214**насос смазочного масла.
- 2) Останавливается система охлаждения.

- **Stop 2: Декомпрессия**

- 1) Открытие клапана **MV135-1** для сброса давления в газовом компрессоре.

- **Stop 3: Нерабочее состояние**

- 1) После окончания **времени завершения вентиляции** вентилятор укрытия **V304** выключается.
- 2) Газовая установка находится в нерабочем состоянии.

Аварийное отключение

- 1) Компрессорная установка переходит непосредственно в фазу **Stop 2**.

Аварийное отключение при пожарной тревоге

- 1) Компрессорная установка переходит непосредственно в фазу **Stop 2** и в дополнение выключается вентилятор укрытия **V304**.

Схемы контроля и управления

PID132

Управляет давлением **PIA124** на выходе из компрессоров **K111-C и K111-D** посредством байпасного клапана **PCV123**. Он установлен как нормально открытый и, соответственно, открыт, если схема управления **PID132** не активирована.

PID133

Управляет давлением **PIA124** на выходе из компрессоров **K111-C и K111-D** посредством клапанов **MV222-C и MV222-D** (открыты) и **MV223-C и MV223-D** (закрыты).

7. Руководство по эксплуатации

Содержание

- Заполнение компрессорной установки инертным газом
- Локальный запуск компрессорной установки
- Локальный останов компрессорной установки
- Перевод компрессорной установки на дистанционное управление
- Удаленный запуск компрессорной установки
- Удаленный останов компрессорной установки
- Дисплей

Инструкции по операциям

Операция:	Заполнение компрессорной установки инертным газом
Цель:	Компрессорная установка, используемая для работы с взрывоопасным или токсичным газом, должна быть предварительно заполнена инертным газом (азотом N ₂) в следующих случаях: <ul style="list-style-type: none"> • Ввод в эксплуатацию. • Работы по обслуживанию. • Периоды длительного останова.
Условия:	В целях предотвращения повреждения компрессорной установки подводящие трубопроводы должны быть гарантировано чистыми.
Инструкция:	<ul style="list-style-type: none"> • Главные отсечные клапаны HV100 и HV148 должны быть закрыты. • Открыть продувочный клапан HV135-3. • По манометрам PI103 и PIA105 проверить, что давление в компрессорной установке отсутствует. • Подсоединить устройство подачи азота к ручному запорному вентилю HV159-2. • Установить редуктор давления в устройстве подачи на 0,5 бар (изб.). • Открыть ручной запорный вентиль HV159-2 примерно на 5 минут (первое заполнение). • Закрыть ручной запорный вентиль HV159-2 примерно на 15 минут. • Открыть ручной запорный клапан HV159-2 примерно на 5 минут (второе заполнение). • Закрыть ручные запорные вентили 135-3 и HV159. • Отсоединить устройство подачи азота. • Компрессорная установка заполнена азотом (переведена в инертное состояние).

Операция:	Локальный запуск компрессорной установки
Цель:	Запуск компрессорной установки с местной панели управления.
Условия:	<ul style="list-style-type: none"> Ввод в эксплуатацию должен быть произведен специалистами компании ENERPROJECT (ЭНЕРГАЗ). Компрессорная установка и все трубопроводы должны быть освобождены от кислорода, например, путем продувки и заполнения инертным газом для исключения образования взрывоопасной смеси. Главные отсечные клапаны HV100 и HV148 должны быть открыты. Все продувочные и дренажные клапаны должны быть закрыты. Переключатель «Локальное - Удаленное» (Local – Remote) на панели управления компрессорной установки должен быть установлен в положении «Локальное» (Local). Ни один из переключателей аварийного останова не должен быть активирован. Оба зеленых светодиода на переключательной панели должны светиться, подтверждая активное состояние защитного реле 28K2. Компрессорная установка должна находиться в рабочем режиме <u>Stop 2</u> или <u>Stop 3</u>.
Инструкция:	Нажать кнопку «Старт» (Start).
Порядок действий:	<p>Процедура запуска начинается автоматически и проходит следующие этапы:</p> <p><u>Run 1</u>: Предварительное заполнение газом.</p> <p><u>Run 2</u>: Предварительная смазка.</p> <p><u>Run 3</u>: Запуск компрессорной установки с основным заполнением газом.</p> <p><u>Run 4</u>: Разблокировка регуляторов.</p> <p><u>Run 5</u>: Компрессорная установка в работе.</p>

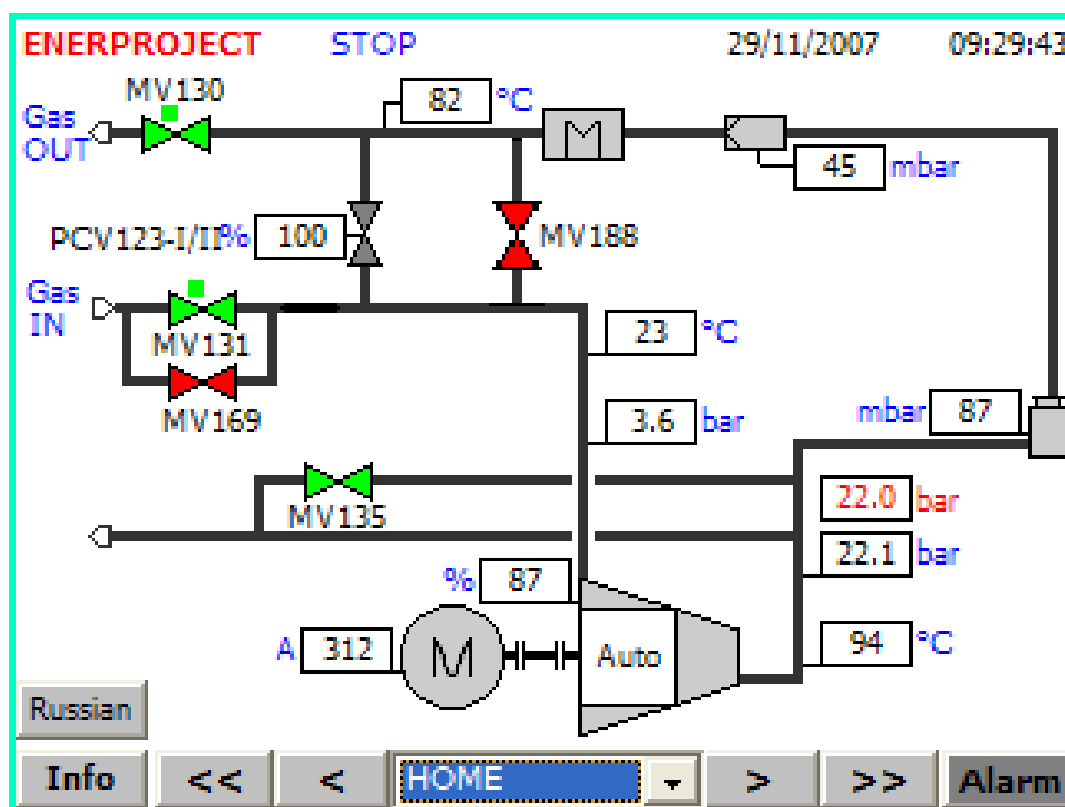
Операция:	Локальный останов компрессорной установки
Цель:	Останов компрессорной установки с местной панели управления.
Условия:	Переключатель «Локальное - Удаленное» (Local – Remote) должен быть установлен в положение «Локальное» (Local).
Инструкция:	Нажать кнопку «Стоп» (Stop).
Порядок действий:	<p>Процедура останова начинается автоматически и проходит следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Stop 1</u>: Завершающая смазка. <u>Stop 2</u>: Декомпрессия. <u>Stop 3</u>: Нерабочее состояние.

Операция:	Настройка компрессорной установки для дистанционного управления
Цель:	Удаленное управление компрессорной установкой.
Условия:	Переключатель ModBus_ON_OFF должен быть установлен в позицию OFF (ВЫКЛ) и клемма X4:15/16 должна быть разомкнута.
Инструкция:	Переключатель «Локальное - Удаленное» (Local – Remote) перевести в положение «Удаленное» (Remote).
Порядок действий:	Компрессорная установка автоматически переводится в горячий резерв Standby: Если сигнальная лампа Standby (Резерв) мигает -- компрессорная установка не готова. Если сигнальная лампа Standby (Резерв) светится непрерывно – компрессорная установка готова.

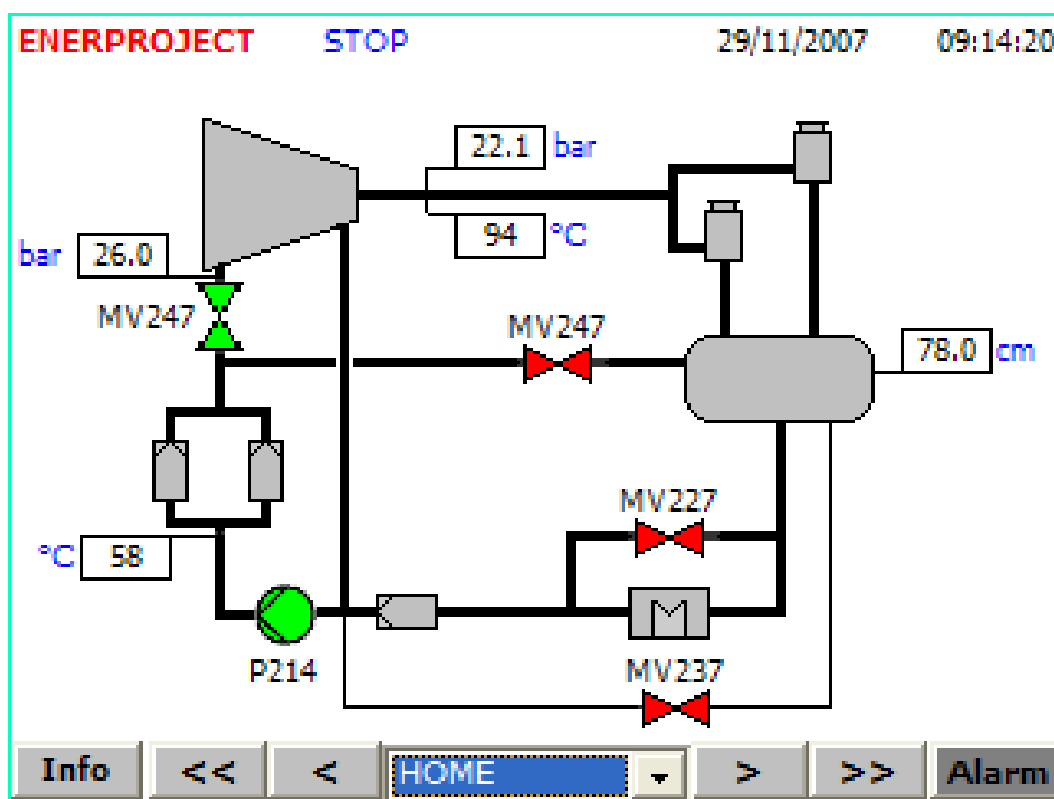
Операция:	Удаленный запуск компрессорной установки
Цель:	Удаленный запуск компрессорной установки.
Условия:	<ul style="list-style-type: none"> Ввод в эксплуатацию должен был быть произведен специалистами ENERPROJECT / Энергаз. Компрессорная установка и все трубопроводы должны быть освобождены от кислорода, например, путем продувки и заполнения инертным газом для исключения образования взрывоопасной смеси. Главные отсечные клапаны HV100 и HV148 должны быть открыты. Все продувочные и дренажные клапаны должны быть закрыты. Переключатель «Локальное - Удаленное» (Local – Remote) должен быть переведен в положение «Удаленное» (Remote). Ни один из переключателей аварийного останова не должен быть активирован. Оба зеленых светодиода на переключательной панели должны светиться, подтверждая активное состояние защитного реле 28K2. Компрессорная установка должна находиться в режиме Stop 2 или Stop 3. Сигнальная лампа горячего резерва Standby не должна мигать.
Инструкция:	Переключатель ModBus_ON_OFF должен быть установлен в позицию ON (ВКЛ) или клемма X4:15/16 должна быть замкнута.
Порядок действий:	Процедура запуска будет осуществляться автоматически и проходит следующие этапы: Run_2: Предварительная смазка. Run_3: Запуск компрессорной установки с заполнением рабочим газом. Run_4: Регуляторы разблокированы. Run_5: Компрессорная установка готова к работе.

Операция:	Удаленный останов компрессорной установки
Цель:	Удаленный останов компрессорной установки.
Условия:	Переключатель «Локальное - Удаленное» (Local – Remote) должен быть переведен в положение «Удаленное» (Remote).
Инструкция:	ModBus_ON_OFF должен быть установлен в позицию OFF (ВЫКЛ) или клемма X4:15/16 должна быть разомкнута.
Порядок действий:	Процедура останова начинается автоматически и проходит следующие этапы: Stop 1: Завершающая смазка; Standby: Компрессорная установка готова к работе- горячий Резерв.

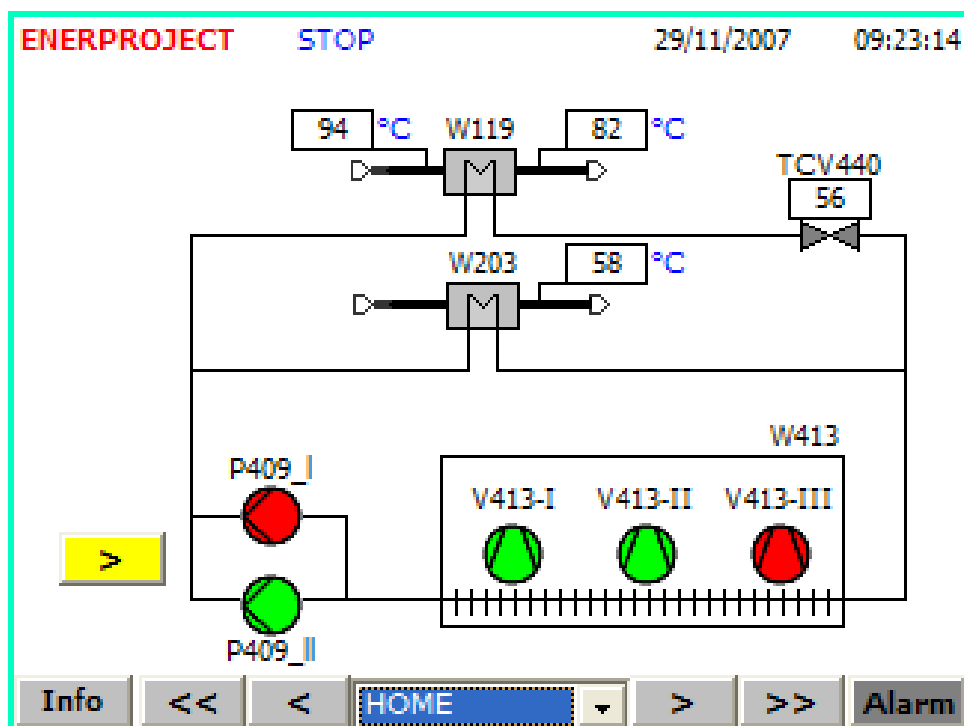
Дисплей (пример)



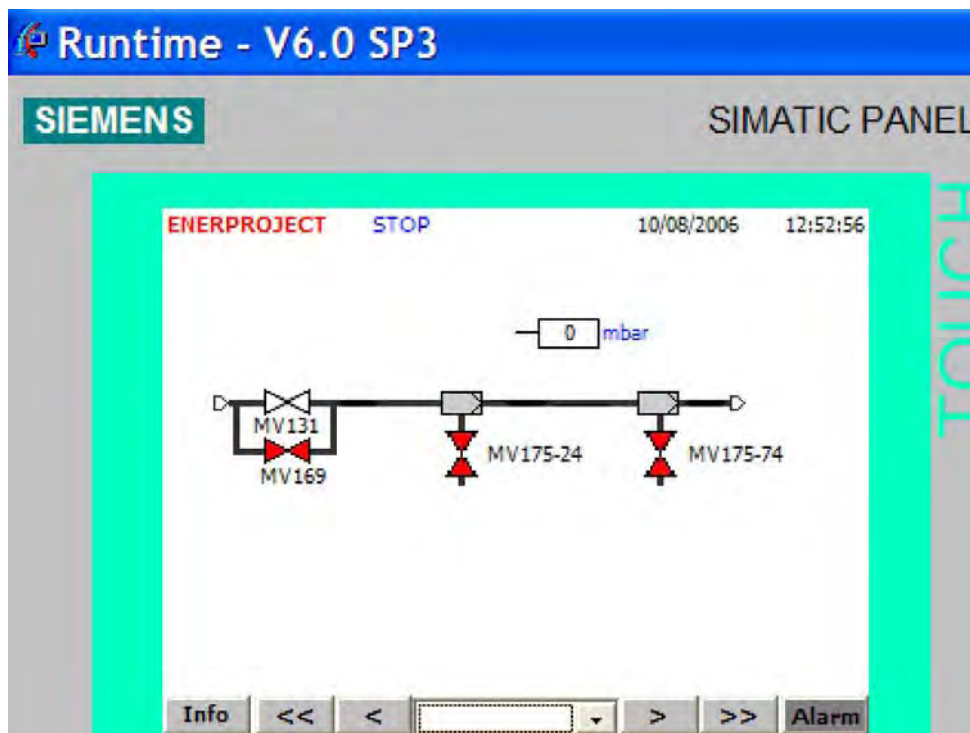
Базовая диаграмма газовой системы компрессора.



Базовая диаграмма масляной системы компрессора.

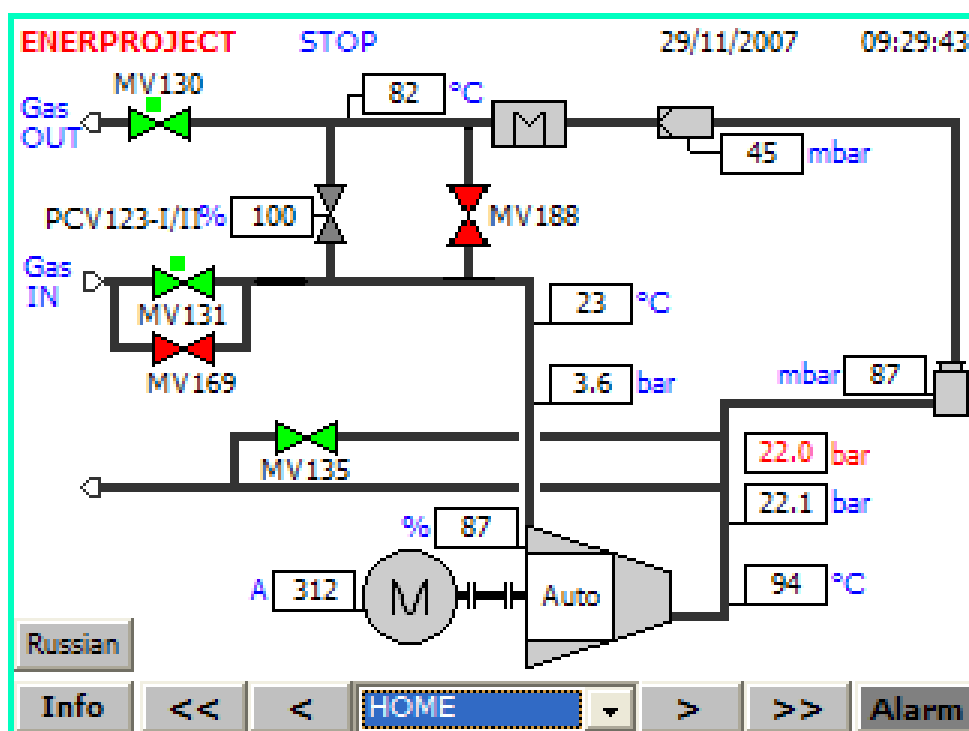


Базовая диаграмма системы охлаждения компрессора.



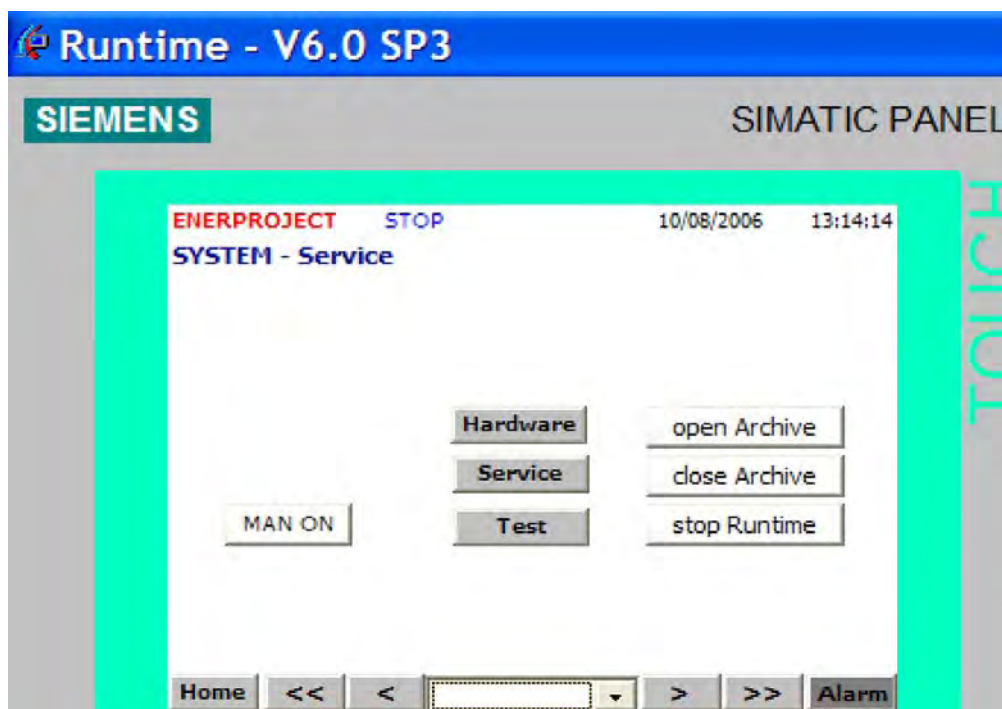
Базовая диаграмма заполнения и дренажа компрессора

Home/Дом

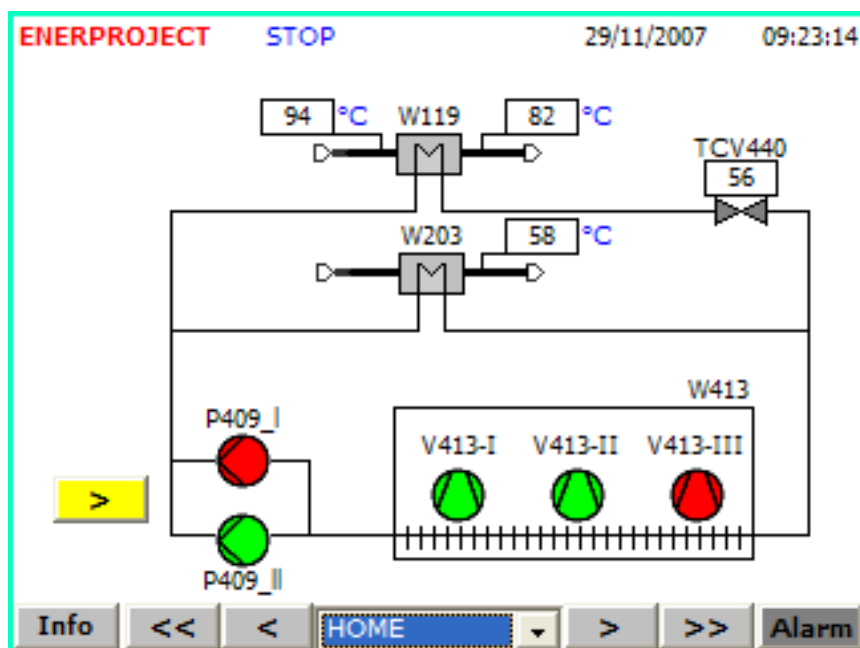


Здесь на домашней странице сенсорного экрана представлена упрощенная базовая диаграмма компрессорного блока с наиболее важными параметрами и положениями клапанов. Отсюда осуществляется переход к другим страницам. Если нажать кнопку < или >, то можно перейти к другому виду базовой диаграммы (маслосистема, система охлаждения, система заполнения и система дренажа). Для перехода к другим частям используются кнопки << или >>.

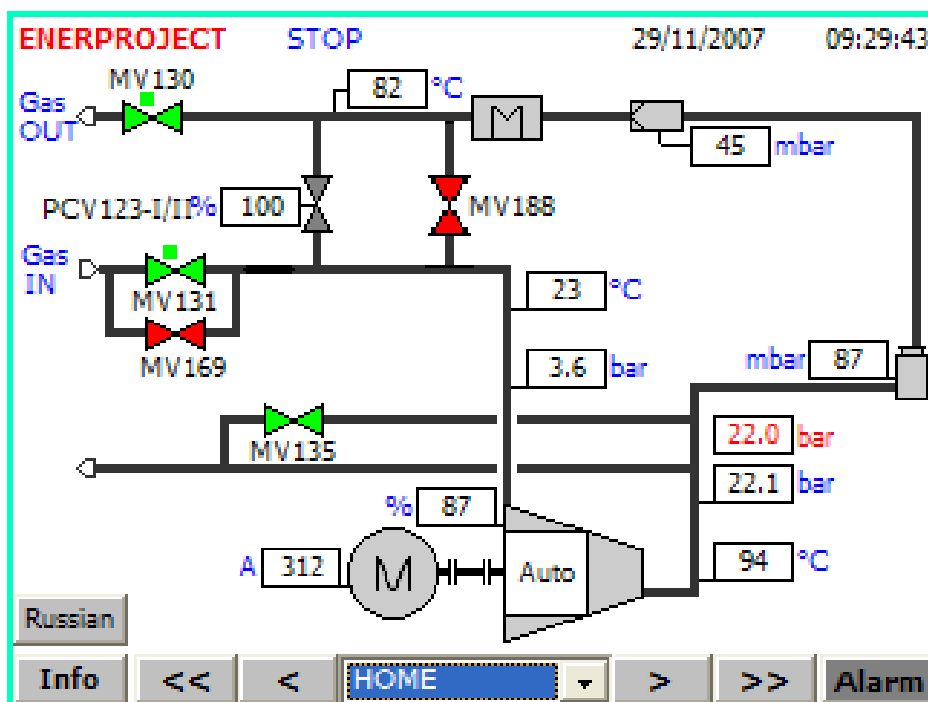
При необходимости перехода к конкретному разделу можно воспользоваться меню в центре сенсорного экрана.



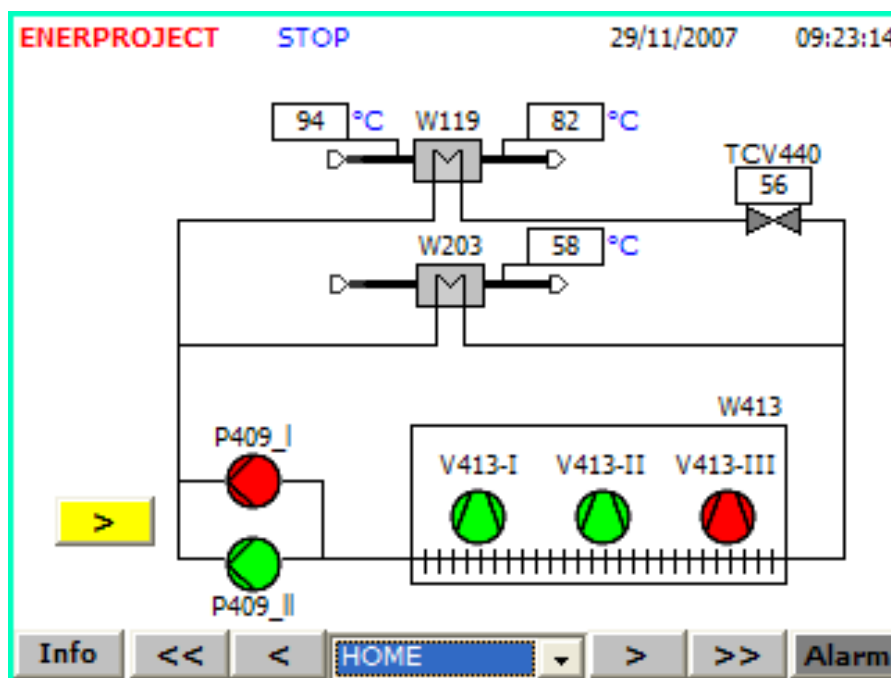
Для выбора режима ручного управления надо перейти к экрану SYSTEM-Service и нажать кнопку MAN ON. После этого ввести пароль (password).



В правом нижнем углу сенсорного экрана Ручного режима (Manual mode) есть кнопка **MAN OFF**. После ее нажатия режим ручного управления отключается. Режим ручного управления автоматически отключается, если никто не коснулся экрана в течение 10 минут.

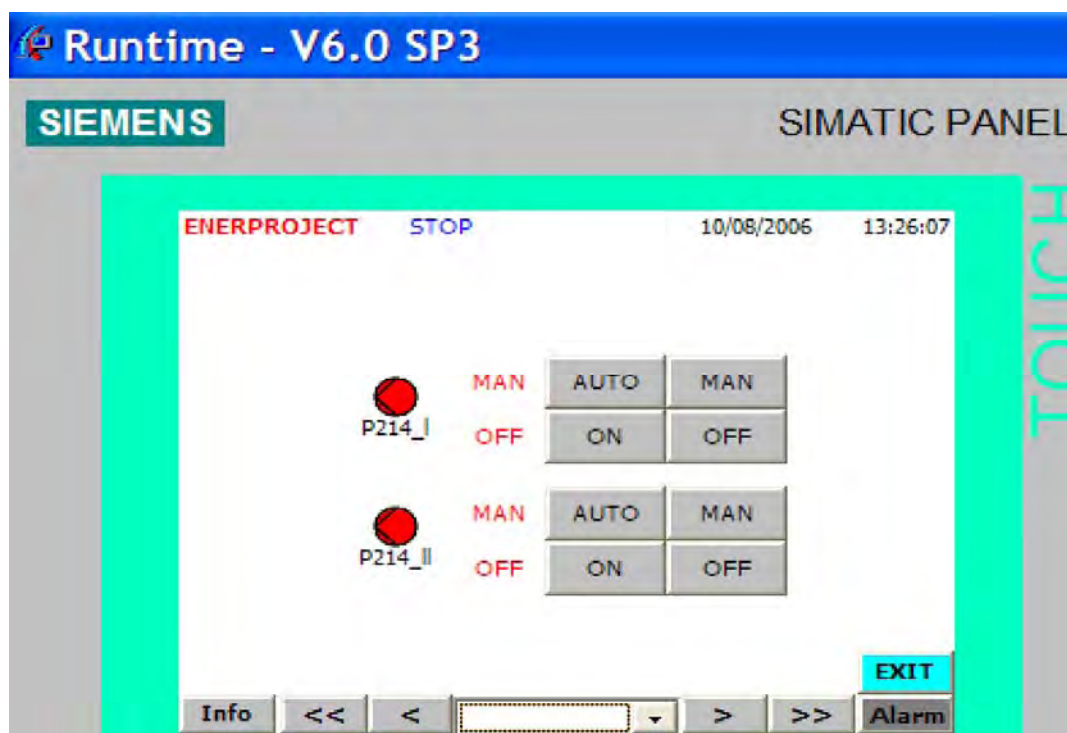


В режиме ручного управления при остановленном компрессоре (режим Стоп_3) можно протестировать клапаны MV130, MV131и PCV123 и TCV440. Клапаны открываются и закрываются при нажатии на обозначающие их пиктограммы. Зеленый цвет пиктограммы соответствует открытому состоянию, красный – закрытому.

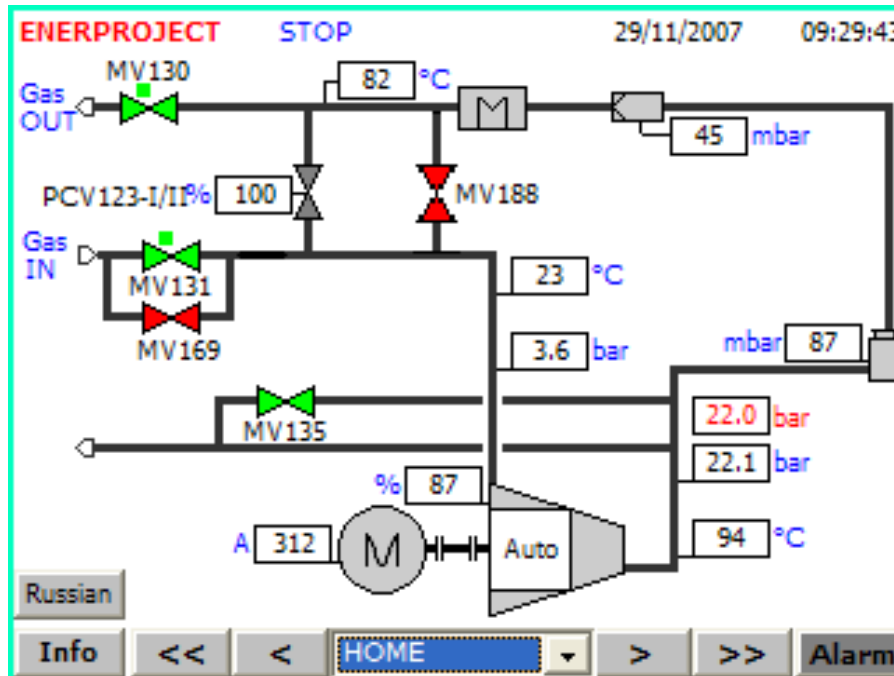


В режиме Стоп_3 можно проверить масляный и жидкостной насосы. Насос запускается после касания соответствующего изображения на сенсорном экране (после запуска красный цвет меняется на зеленый). Насос работает, если не отпускать кнопку. А если ее не касаться, то он перестает работать.

Управлять вручную вентиляторами можно в режимах Стоп_3, Резерв и Этап_5 (STOP 3, Standby, RUN5). На экране имеются окошки с указанием частоты вращения каждого вентилятора. Можно запускать вентилятор нажатием на изображение и можно менять частоту их вращения в окошках, расположенных над каждым вентилятором.

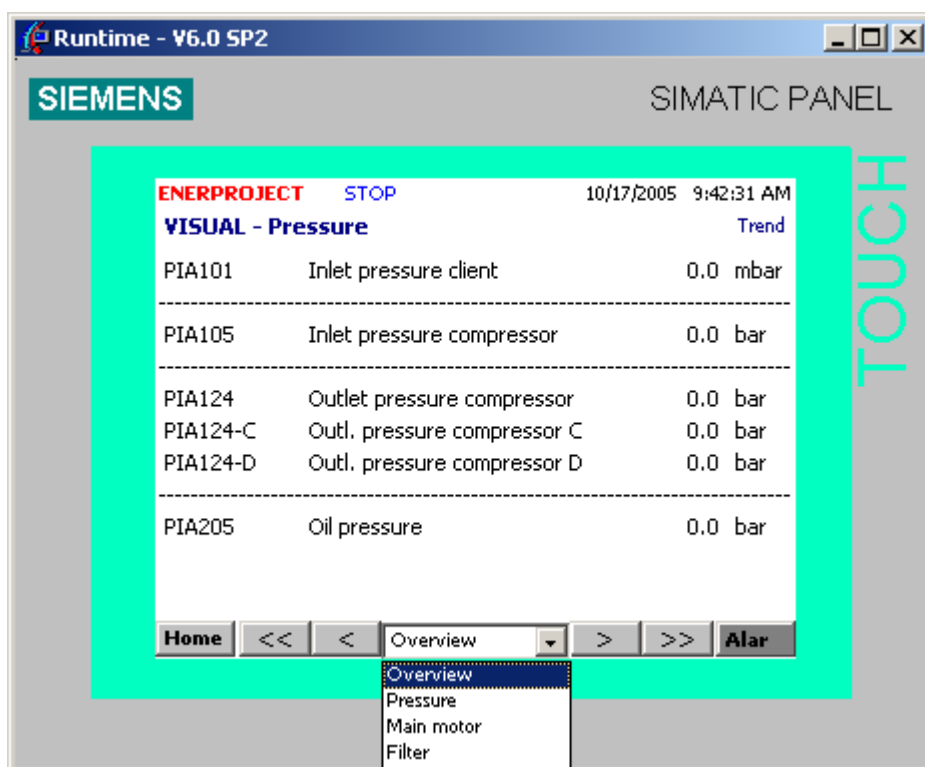
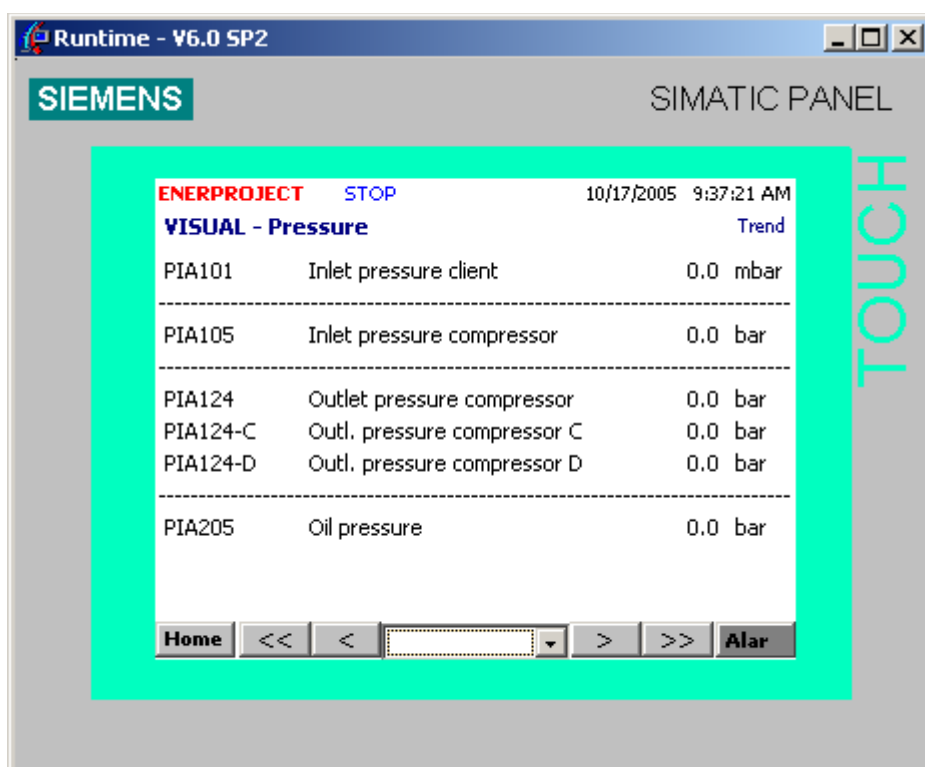


Если нажать желтую кнопку с символом >, то открывается диаграмма управления насосами на экране базовой диаграммы маслосистемы и системы охлаждения. Переключение насосов ВКЛ и ВЫКЛ можно производить в режимах Резерв и Этап_5 ("Standby" and "Run5"). Для этого надо нажать кнопку **MAN** (Ручной режим). Нажатие кнопок ВКЛ или ВЫКЛ (**ON** or **OFF**) включает или выключает насосы.



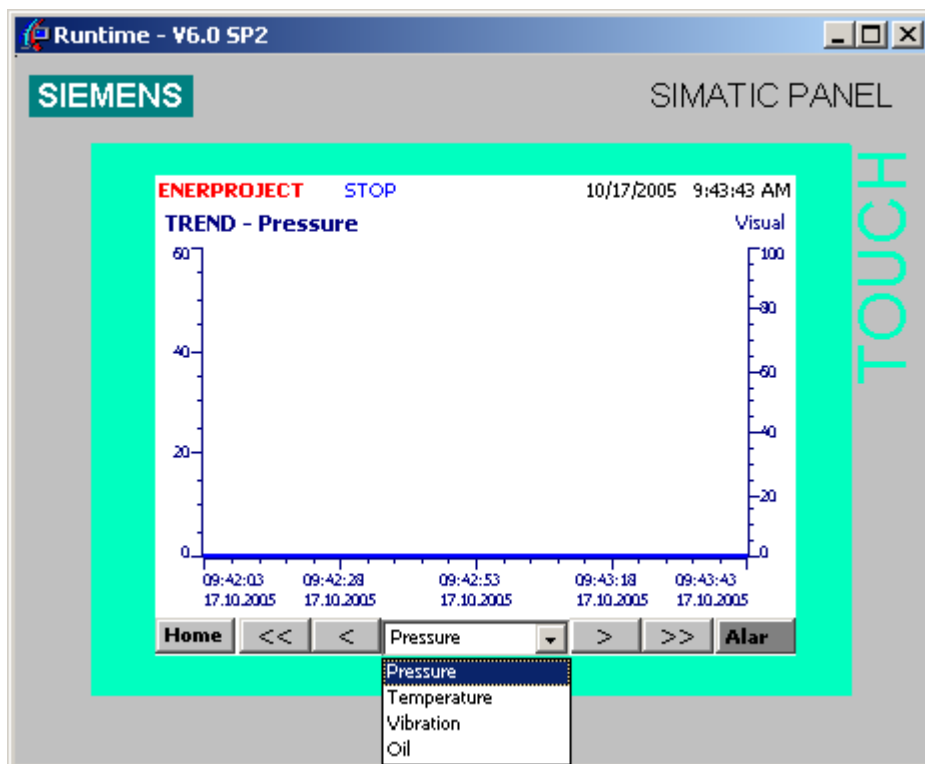
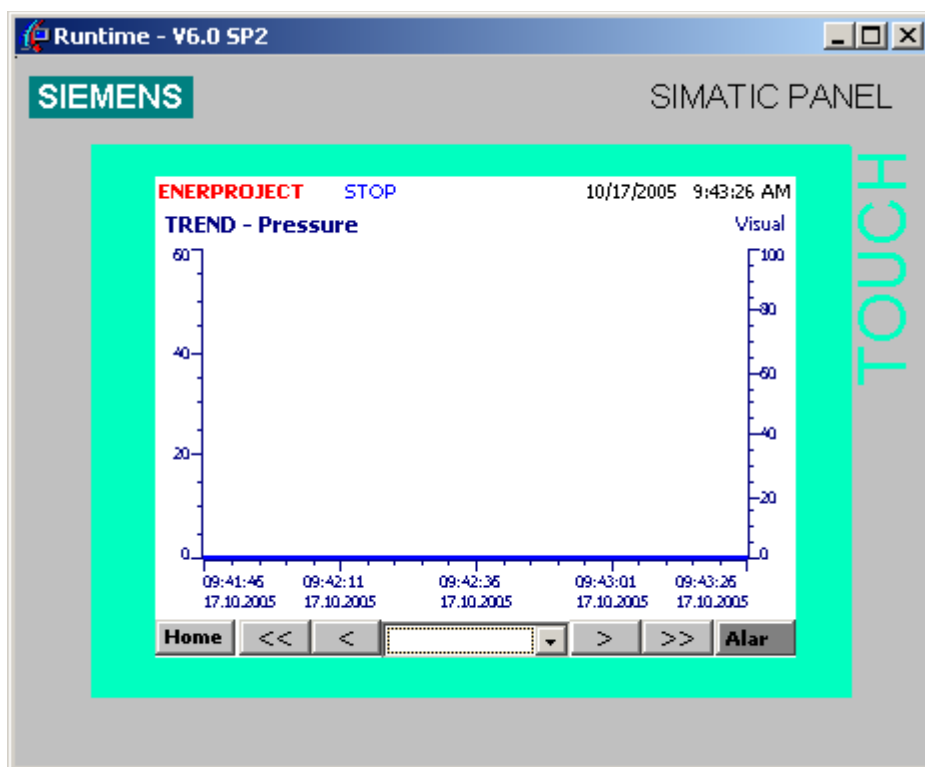
В режиме готовности компрессора Этап_5 (RUN 5) можно менять положение золотника. Для этого на диаграмме надо нажать изображение компрессора, а затем в открывшемся окне нажать кнопку «+» или «-», чтобы увеличить или уменьшить нагрузку компрессора.

VISUAL/Визуализация



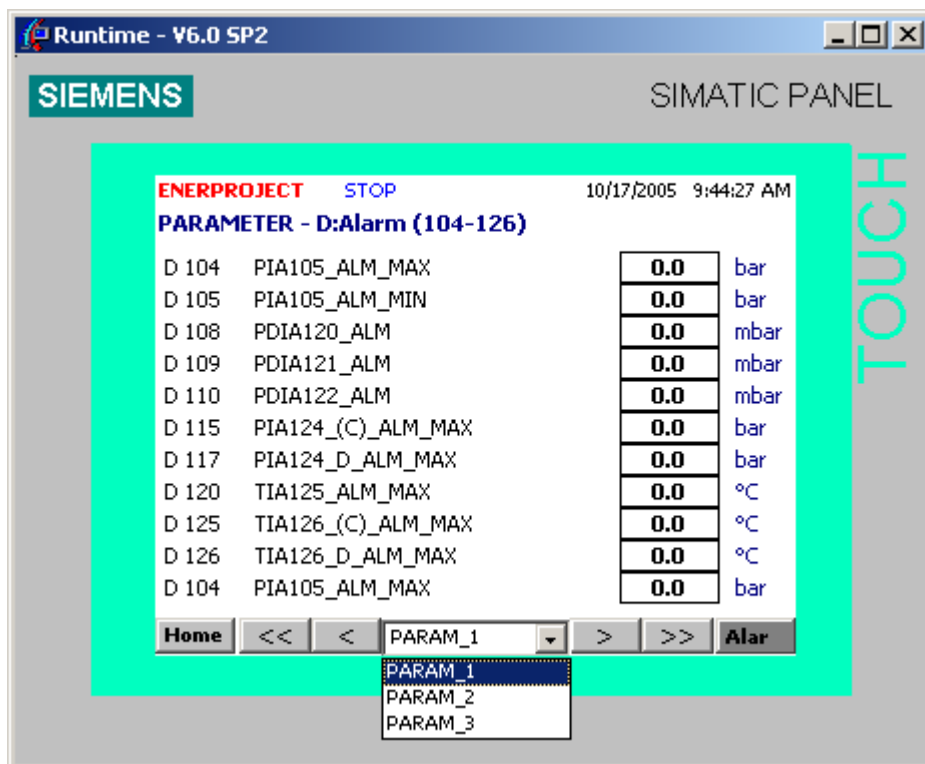
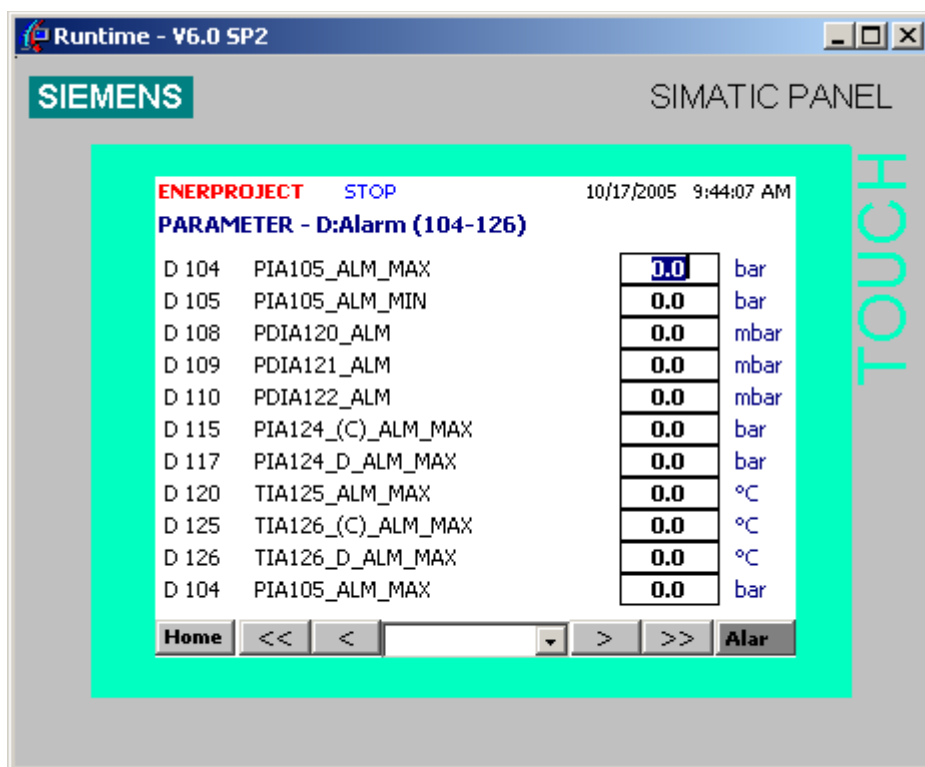
Меню Визуализация (VISUAL) используется для управления работой компрессора. Все параметры распределены по озаглавленным их названиями страницам, например, Давление, Главный двигатель (Pressure, Main motor) и т.д. Для изменения страниц надо нажимать кнопки < и >, а для изменения раздела меню надо нажимать кнопки << и >>, или работать с контекстным меню.

TREND / ТРЕНД



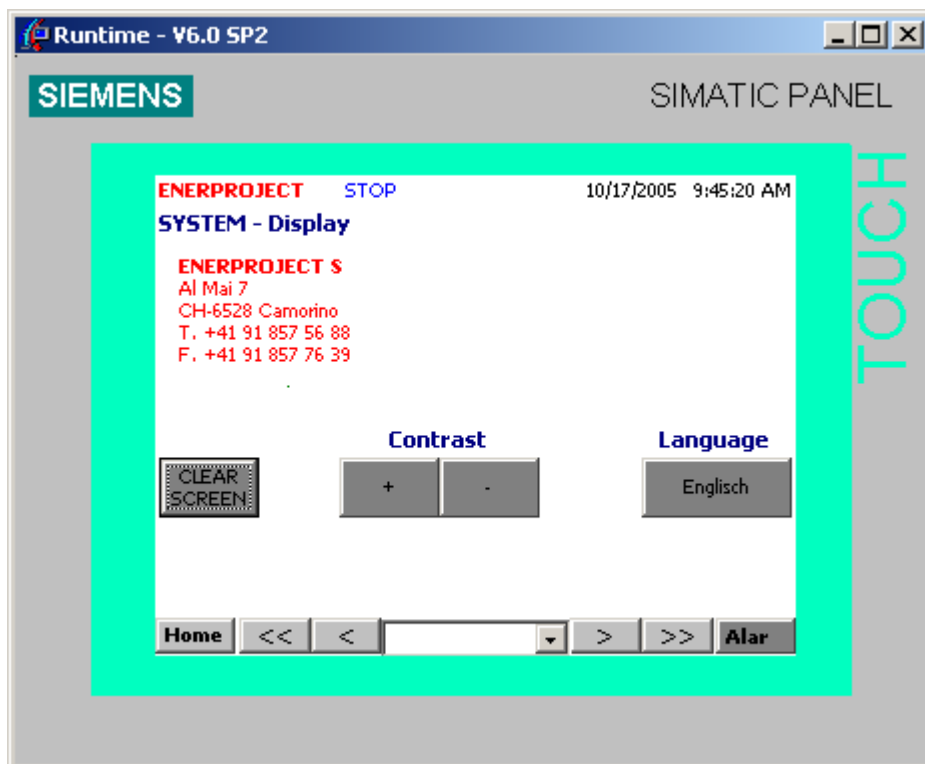
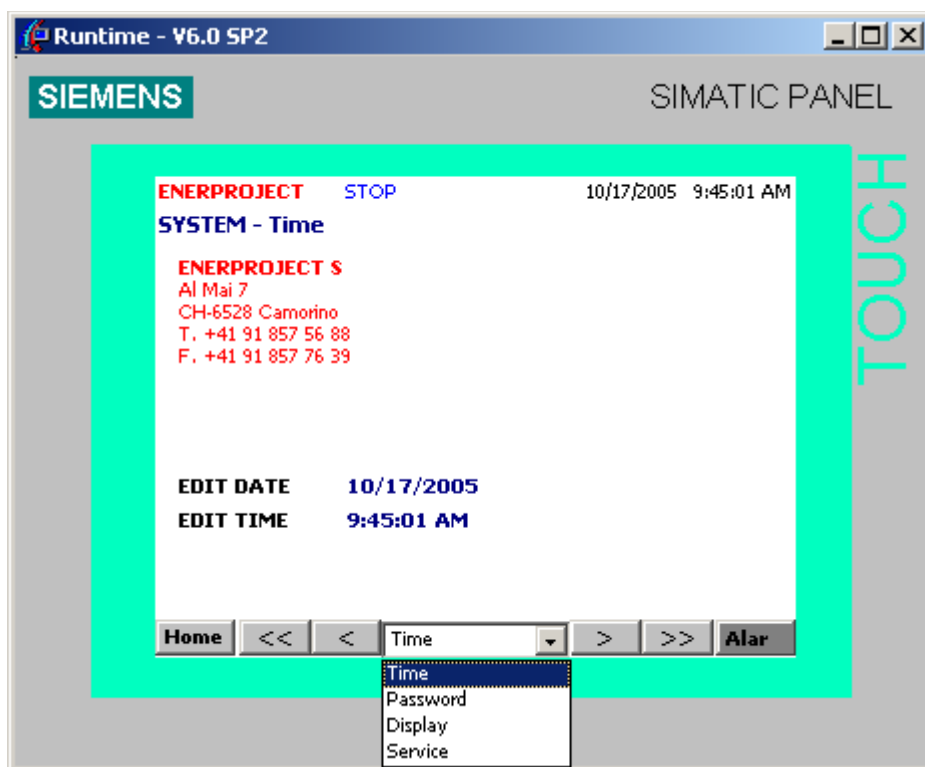
Меню ТРЕНД (TREND) используется для визуализации графиков изменения различных параметров.

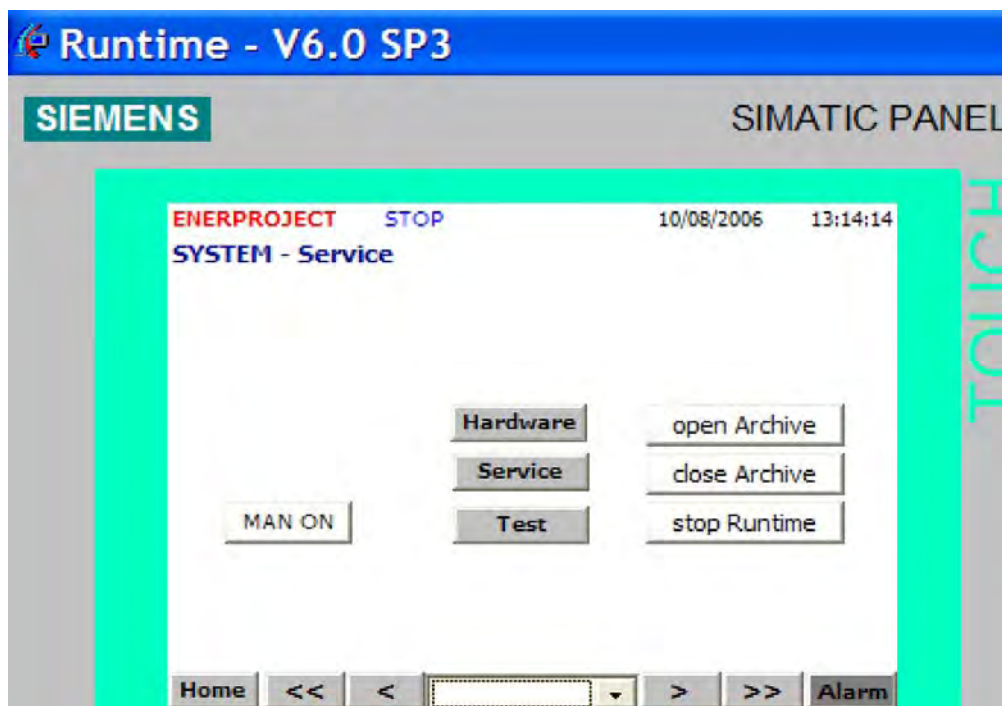
PARAMETER / ПАРАМЕТР



Страница ПАРАМЕТР (PARAMETER) содержит список значений настроек для состояний тревоги и аварии.

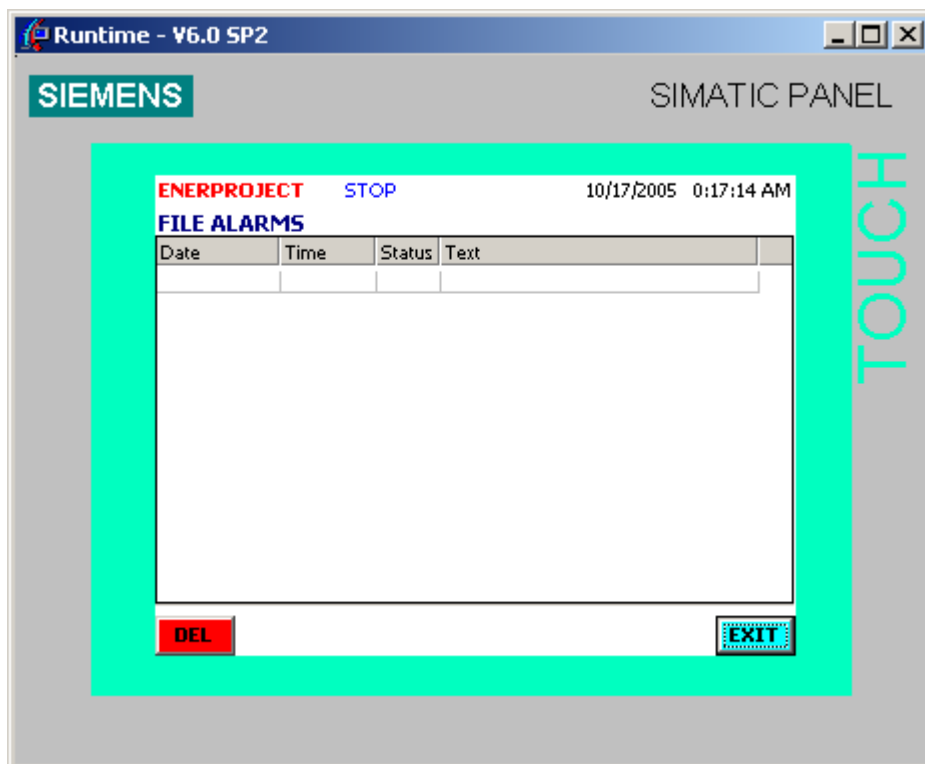
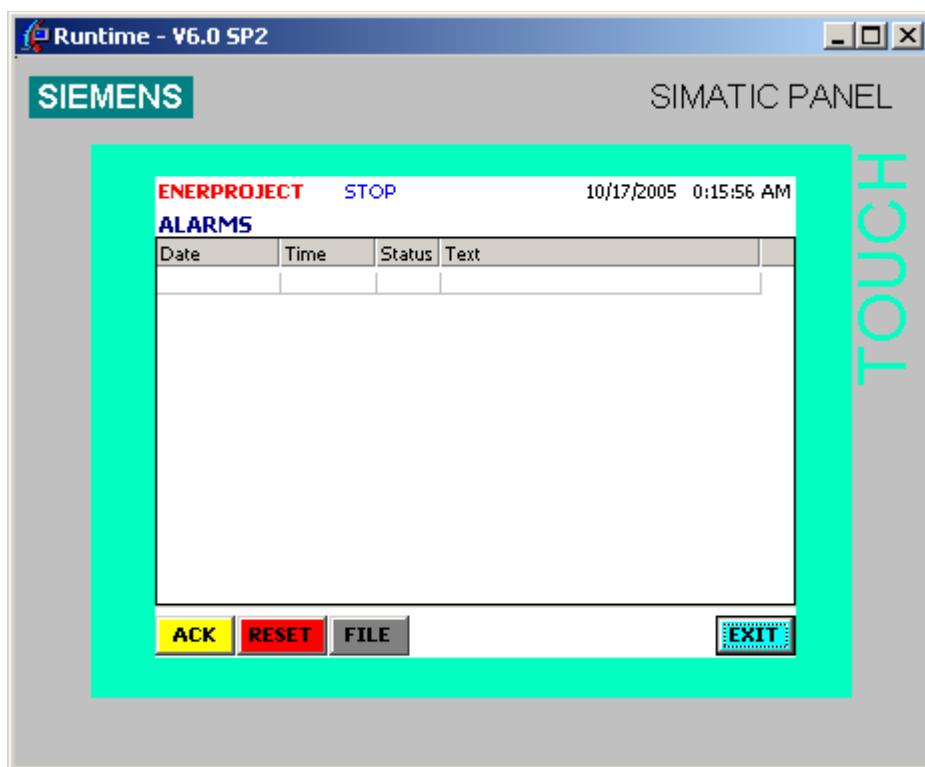
SYSTEM / СИСТЕМА





Меню СИСТЕМА (SYSTEM). Эта страница содержит общую информацию о производителе, а также кнопки с опциями изменения параметров дисплея. Здесь можно изменять дату, время, пароль и т.д. На странице Сервис (Service) можно проверять некоторые элементы и системы. Для изменения языка надо нажать кнопку Language.

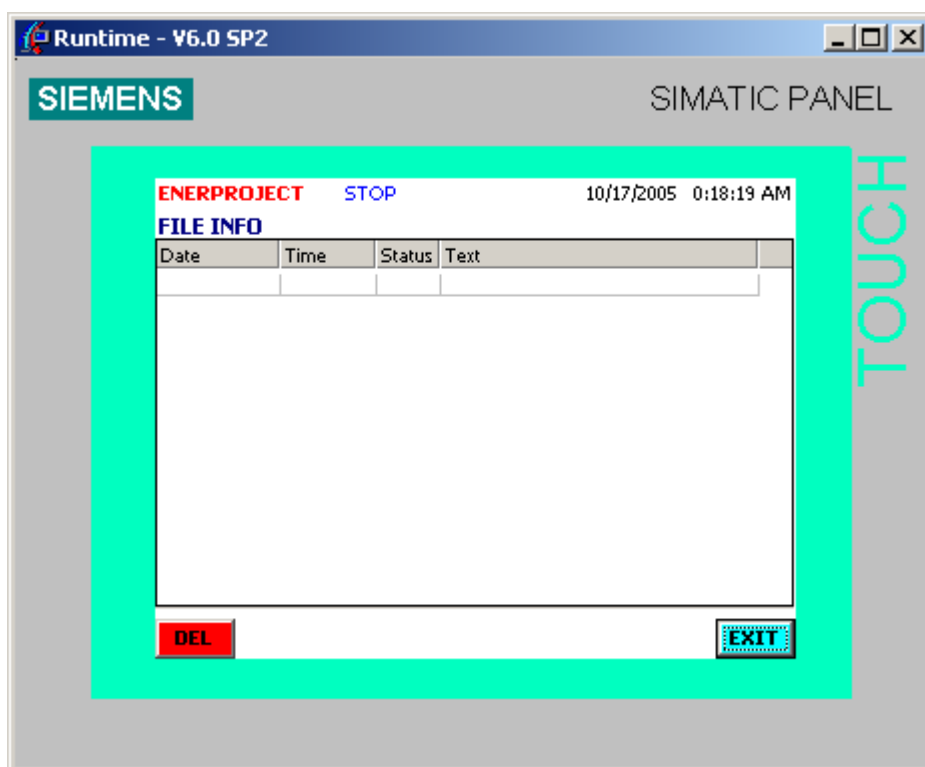
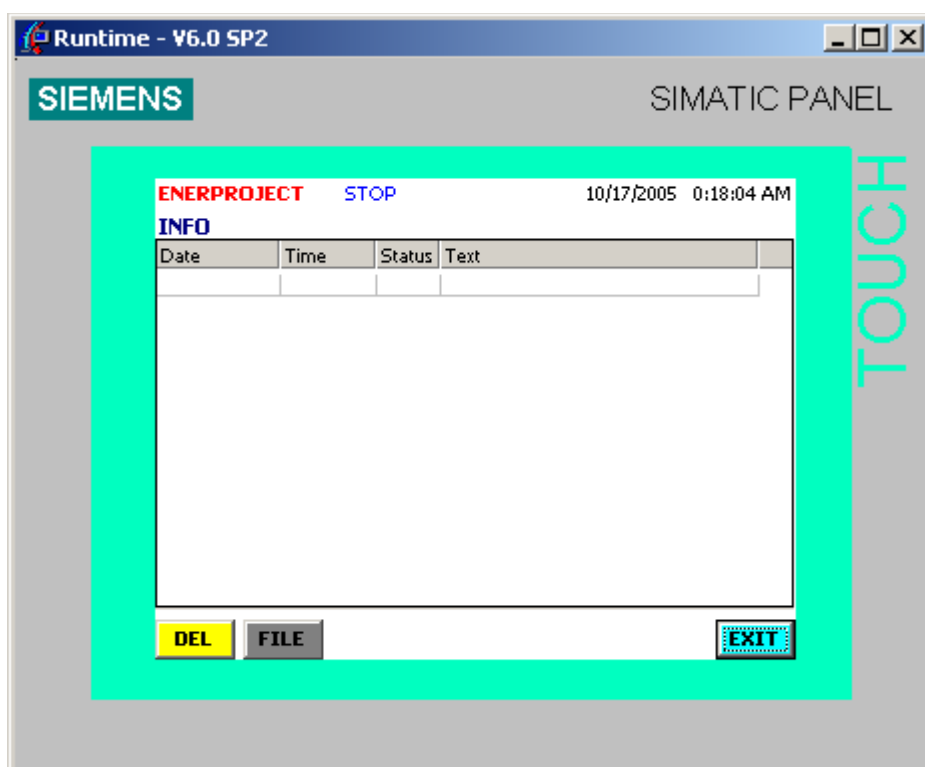
Alarm / Тревога



Страница Тревога (ALARM) содержит информацию о сигналах тревоги и аварии (ALARM, EMERGENCY). На панели расположены кнопки:

- ACK – перезагрузка (квитирование) сигнала;
- File – переход на страницу файловой информации (File info);
- Exit – выход на домашнюю страницу.

INFO/Информация



Страница с информацией о последних событиях.

8. Поиск и устранение неисправностей

(см. следующие 3 страницы)

312 Владивостокская ЦПВБ

Перечень сигналов тревоги. Обнаружение и устранение неисправностей

Символ	Описание	Signal type Тип сигнала	ALARM No. Тревога №	Alarm message Предупредительное сообщение	Parameter number № параметра	Password level Уровень пароля	Обнаружение и устранение неисправностей
		EM	A064	NO_WORK_PRESSURE			Очень низкое рабочее давление. - повреждение муфты
AL_PIA105_MAX	Давление на входе максимальное	AL	A057	AL_PIA105_MAX	D104	3	Высокое входное давление - Проверить датчик давления - Обратиться к поставщику газа
EM_PIA105_MAX	Авария. Давление на входе максимальное	EMS	A079	EM_PIA105_MAX	E104	6	Высокое входное давление - Проверить датчик давления - Обратиться к поставщику газа
AL_PIA105_MIN	Низкое давление газа на всасе компрессора	AL	A153	AL_PIA105_MIN	D105	3	Низкое входное давление - Проверить датчик давления - Проверить электрическую схему. - Проверить давление в системе. - Проверить контур управления PID142. - Проверить входной газовый кран HV100. - Проверить входной газовый клапан SV131-2. - Проверить фильтр FS110. - Проверить фильтр FS175.
EM_PIA105_MIN	Низкое давление газа на всасе компрессора	EMS	A024	EM_PIA105_MIN	E105	6	Низкое входное давление - Проверить датчик давления - Проверить электрическую схему. - Проверить давление в системе. - Проверить контур управления PID142. - Проверить входной газовый кран HV100. - Проверить входной газовый клапан SV131-2. - Проверить фильтр FS110. - Проверить фильтр FS175.
AL_TIA111-3_MAX	Тревога: Высокая температура подшипников компрессора *	AL	A080	AL_TIA111-3_MAX	D171	3	Высокая температура подшипников компрессора K111 со стороны муфты -
AL_YIZ111-13_MAX	Вибрация корпуса компрессора	AL	A081	AL_YIZ111-13_MAX	D191	3	Высокая вибрация компрессора K111 со стороны муфты -
M112Q	Общий отказ защиты двигателя компрессора	EM	A009	M112Q			Перегрузка основного электродвигателя - Проверить реле перегрузки 2A1 - Проверить двигатель M112, его ротор должен проворачиваться вручную - Проверить муфту компрессора
PZ113	Давление на нагнетании компрессора высокое	EM	A011	PZ113			Высокое давление на выход - Проверить реле давления - Проверить электрическую схему - Проверить газо-масляный сепаратор FS120 - Проверить газо-масляный сепаратор FS122 - Проверить систему управления
TZ114-I	Температура на нагнетании компрессора высокая I	EM	A073	TZ114_I			Высокая температура на выход - Проверить термореле - Проверить электрическую схему - Проверить маслосистему - Проверить систему охлаждения - Высокая окружающая температура
TZ114-II	Температура на нагнетании компрессора высокая II	EM	A014	TZ114_II			Высокая температура на выход - Проверить термореле - Проверить электрическую схему - Проверить маслосистему - Проверить систему охлаждения - Высокая окружающая температура
AL_PDIA120-1_MAX	Высокий перепад давления на фильтре FS120 маслоотделителя	AL	A111	AL_PDIA120-1_MAX	D108	3	Большой перепад давления на фильтре FS120 - Проверить датчик - Проверить электрическую схему - Загрязнение фильтра FS120
EM_PDIA120-1_MAX	Авария: Высокий перепад давления на фильтре FS120 маслоотделителя	EMS	A112	EM_PDIA120-1_MAX	E108	6	Большой перепад давления на фильтре FS120 - Проверить датчик - Проверить электрическую схему - Загрязнение фильтра FS120
AL_PDIA122-1_MAX	Высокий перепад давления на фильтре FS122 маслоотделителя	AL	A060	AL_PDIA122-1_MAX	D110	3	Большой перепад давления на фильтре FS122 - Проверить датчик - Проверить электрическую схему - Загрязнение фильтра FS122

Символ	Описание	Signal type Тип сигнала	ALARM No. Тревога №	Alarm message Предупредительное сообщение	Parameter number № параметра	Password level Уровень пароля	Обнаружение и устранение неисправностей
EM_PDIA122-1_MAX	Авария. Высокий перепад давления на фильтре FS122 маслоотделителя	EMS	A106	EM_PDIA122-1_MAX	E110	6	Большой перепад давления на фильтре FS122: - Проверить датчик - Проверить электрическую схему - Загрязнение фильтра FS122
AL_PIA124_MAX	Высокое давление газа на нагнетании компрессора	AL	A041	AL_PIA124_MAX	D115	3	Высокое давление на выходе - Проверить датчик давления - Проверить электрическую схему - Проверить газо-масляный сепаратор FS120 - Проверить газо-масляный сепаратор FS122 - Проверить систему управления
EM_PIA124_MAX	Авария. Высокое давление газа на нагнетании компрессора	EMS	A123	EM_PIA124_MAX	E115	6	Высокое давление на выходе - Проверить датчик давления - Проверить электрическую схему - Проверить газо-масляный сепаратор FS120 - Проверить газо-масляный сепаратор FS122 - Проверить систему управления
AL_TIA125_MAX	Высокая температура на выходе охладителя	AL	A042	AL_TIA125_MAX	D120	3	Высокая температура на выходе - Проверить термодатчик - Проверить электрическую схему - Проверить маслосистему - Проверить систему охлаждения - Высокая окружающая температура
EM_TIA125_MAX	Авария. Высокая температура на выходе охладителя	EMS	A127	EM_TIA125_MAX	E120	6	Высокая температура на выходе - Проверить термодатчик - Проверить электрическую схему - Проверить маслосистему - Проверить систему охлаждения - Высокая окружающая температура
AL_TIA126_MAX	Высокая температура на выходе компрессора	AL	A045	AL_TIA126_MAX	D125	3	Высокая температура на выходе - Проверить термодатчик - Проверить электрическую схему - Проверить маслосистему - Проверить систему охлаждения - Высокая окружающая температура
EM_TIA126_MAX	Авария. Высокая температура на выходе компрессора	EMS	A128	EM_TIA126_MAX	E125	6	Высокая температура на выходе - Проверить термодатчик - Проверить электрическую схему - Проверить маслосистему - Проверить систему охлаждения - Высокая окружающая температура
EM_PIA205_MIN	Авария. Низкое давление масла на подаче в компрессор	EM	A046	EM_PIA205_MIN	E150	6	Низкое давление масла - Проверить датчик - Проверить электрическую схему - Проверить маслоснабос - Загрязнение фильтра FS206, отсутствие красной индикации в смотровом стекле - Проверить утечки компрессора
PDA206-1	Перепад давления на масляном фильтре высокий	AL	A040	PDA206-1			Высокий перепад давления на фильтре FS206 - Проверить реле давления - Проверить электрическую схему - Загрязнение фильтра FS 206
AL_TIA208_MAX	Высокая температура масла на подаче в компрессор	AL	A135	AL_TIA208_MAX	D154	3	Высокая температура масла: - Проверить маслоохладитель VV203 и входную температуру воды или вентилятор V203 - Проверить водяной насос P409 - Проверить температуру газа на входе, TIA107 - Проверить уровень масла - Проверить вибрации компрессора K111
EM_TIA208_MAX	Авария. Высокая температура масла на подаче в компрессор	EMS	A136	EM_TIA208_MAX	E154	6	Очень высокая температура масла: - Проверить маслоохладитель VV203 и входную температуру воды по T1401 или вентилятор V203 - Проверить водяной насос P409 - Проверить температуру газа на входе, TIA107 - Проверить уровень масла - Проверить вибрации компрессора K111
AL_TIA208_MIN	Низкая температура масла на подаче в компрессор	AL	A071	AL_TIA208_MIN	D155	3	Низкая температура масла: - Проверить входную температуру газа по TIA107 - Проверить температуру воды по T1401
EM_TIA208_MIN	Авария. Низкая температура масла на подаче в компрессор	EMS	A134	EM_TIA208_MIN	E155	6	Низкая температура масла: - Проверить входную температуру газа по TIA107 - Проверить температуру воды по T1401

Символ	Описание	Signal type Тип сигнала	ALARM No. Тревога №	Alarm message Предупредительное сообщение	Parameter number № параметра	Password level Уровень пароля	Обнаружение и устранение неисправностей
P214Q-I	Масляный насос заблокирован	AL	A075	P214Q_I			Перегрузка маслоснасоса: - Проверить маслоснасос
PDA240-I	Перепад давления на масляном фильтре высокий	AL	A154	PDA240_1			Большой перепад давления на фильтре FS240 - Проверить реле давления - Проверить электрическую схему - Загрязнение фильтра FS240
IR318-PC	Отказ системы контроля пламени	AL	A047	IR318_PC			Дефект системы обнаружения пожара - Проверить систему обнаружения пожара
IR318-IR	Оптический сенсор грязный	AL	A028	IR318_IR			Загрязнение инфракрасного детектор: - Промыть ИК детектор
IR318-CO2	Пожаротушение активировано	EM	A169	IR318_CO2			Разблокировка детектора пожар: - Не открывать двери
AV351-2Q		AL	A199	AV351_2Q			Разомкнут предохранитель воздушной заслонки: - Проверить состояние AV351_2Q
PZ501	Давление потока воздуха	EM	A159	PZ501			Низкое давление воздуха: - Проверить реле давления - Проверить электрическую схему - Проверить фильтр FS 504 - Проверить подачу давления
EM-Compressor	Аварийный останов от защитного реле компрессора	EM	A021	EM_Compressor			Авария газового компрессора - Проверить цепь безопасности
EM-Turbine	Аварийный останов от турбины	EM	A022	EM_Turbine			Авария турбины - Проверить газовую турбину
UPS-PC	Отказ UPS	AL	A074	UPS_PC			Сбой источника бесперебойного питания USP/ИБП
UPS-Float	UPS работа от батареи	AL	A177	UPS_FLOAT			Питание UPS/ИБП от аккумулятора: - Проверить питание UPS/ИБП
UPS-85%	UPS заряд батареи ниже 85%	AL	A178	UPS_85%			Напряжение на UPS/ИБП ниже 85% - Проверить питание UPS/ИБП
AL_FILLING	Отсутствие заполнения газом компрессорной установки	EM	A023	FILLING			Не достигается наполнение газом - Проверить давление в системе - Проверить входной газовый вентиль HV100 - Проверить клапан заполнения газом SV169-2 - Проверить утечки газового компрессора - Если давление PIA105 выше давления заполнения проверить открыт ли клапан MV135
OVERTM_RUN2_RUN3	Батарея контроллера неисправна	EM	A069	OVERTM_RUN2_RUN3			Превышение времени этапа RUN2: - Проверить давление масла - Проверить положение золотника
OVERTM_RUN3_RUN4	Батарея контроллера неисправна	EM	A048	OVERTM_RUN3_RUN4			Превышение времени работы контроллера - Отсутствие сигнала обратной связи от системы "звезда-треугольник" - Не достигнуто давление 2-ой ступени заполнения газом - Проверить линии давления
OVERTM_RUN4_RUN5	Батарея контроллера неисправна	EM	A058	OVERTM_RUN4_RUN5			Превышение времени этапа RUN4: - Не достигнуто значение выходного давления - Проверить датчик давления PIA124 - Проверить выходную линию

9. Сборка и монтаж

9.1 СОДЕРЖАНИЕ

9.1 СОДЕРЖАНИЕ	57
9.2 Правила безопасности	58
9.2.1 Общие положения	58
9.2.2 Правила личной безопасности	58
9.2.3 Правила распаковки газового компрессора	58
9.2.4 Правила разгрузки газового компрессора	59
9.2.5 Монтаж газового компрессора	59
9.3 Подъемные устройства	59
9.4 Перечень основных компонентов	59
9.5 Инструменты, приспособления, оборудование	59
9.6 Перечень документации	60
9.7 Порядок монтажа	61

9.2 Правила безопасности

9.2.1 Общие положения

- В данном разделе описаны правила безопасности, которые должны соблюдаться при разгрузке, распаковке и монтаже газовой компрессорной установки. Эти правила распространяются на все компании и на всех работников, находящихся на монтажной площадке.
- Представленные правила безопасности относятся к газовой компрессорной установке.
- Нарушение любого из этих правил влечет за собой меры дисциплинарного воздействия.

9.2.2 Правила личной безопасности

- Запрещается курение внутри шумозащитного кожуха, в отсеках управления и на всех других прилегающих площадках.
- При работе в пределах зоны монтажа должны надеваться защитные очки.
- При всех работах по разгрузке, распаковке и монтажу должна надеваться защитная обувь.
- В процессе пуска, наладки и работы установки все должны надевать и постоянно носить защитные каски (за исключением нахождения в контрольных отсеках или в офисных помещениях).
- В зонах с звуковым давлением шума выше 87 дБа все должны использовать шумозащитные наушники.
- При работах со опасными средами следует использовать средства защиты органов дыхания.
- Опломбированное оборудование нельзя запускать в работу. Пломбы должны удалять **только** уполномоченные сотрудники компании Enerproject или Энергаз.

9.2.3 Правила распаковки газового компрессора

- Все поставленные упаковки, ящики, коробки промаркированы в соответствии с упаковочным листом. До распаковки представитель ENERPROJECT / Энергаз должен:
 - Визуально проверить общее состояние и наличие дефектов транспортировки, сделать необходимые фотографии, составить соответствующий отчет,
 - Сверить каждую позицию поставки по упаковочному листу.
 - Составить протокол и подписать его вместе с представителем Клиента.
- Вскрытие контейнера и проверка его содержимого на соответствие упаковочному листу.
- Никакие отдельные части, так же как и деревянные ящики внутри общей упаковки, не должны выниматься прежде чем они непосредственно понадобятся для выполнения монтажных работ. Любой ящик, вынутый из упаковки, должен обязательно храниться в безопасном месте.
- Запчасти и ящики с инструментами должны быть сверены с документацией в обязательном присутствии представителя Клиента и зафиксированы письменно с его подписью. Сразу же после этого они должны быть переданы Клиенту для надлежащего хранения.
- Отдельные части газового компрессора не должны распаковываться прежде, чем они непосредственно понадобятся для монтажных работ.
- Содержимое монтажных ящиков зафиксировано документально. Они не могут быть распакованы прежде, чем непосредственно понадобятся для монтажных работ. Следует

обязательно ознакомиться с описаниями вложений до вскрытия ящиков. После вскрытия монтажные ящики должны храниться в надлежащих и безопасных условиях.

9.2.4 Правила разгрузки газового компрессора

- Масса и габариты основных компонентов указаны в упаковочном листе. Исходя из этих данных, должно подбираться соответствующее подъемное оборудование для разгрузки и размещения компрессорной установки и водяных охладителей на фундаментные основания.
- Использование кранов и другого подъемного оборудования является исключительной ответственностью Заказчика / Клиента. В свою очередь, технический департамент компании ENERPROJECT (ЭНЕРГАЗ) может предоставить подробные эскизы способов подъема основных компонентов компрессорной установки.
- В процессе разгрузочных работ число работников, находящихся на рабочей площадке, должно быть ограничено только непосредственно занятыми в этих действиях.
- Представитель ENERPROJECT (ЭНЕРГАЗ) может потребовать немедленного прекращения всех работ, если оговоренные выше условия безопасности не соблюдаются в должном объеме.

9.2.5 Монтаж газового компрессора

- Документы, относящиеся к монтажным работам, перечислены в параграфе 9.6.
- Заказ и использование кранов и другого подъемного оборудования является исключительной ответственностью Заказчика / Клиента.
- В процессе разгрузочных работ число работников, находящихся на рабочей площадке, должно быть ограничено только непосредственно занятыми в этих действиях.
- Представитель ENERPROJECT (ЭНЕРГАЗ) может потребовать немедленного прекращения всех работ, если оговоренные выше условия безопасности не соблюдаются в должном объеме.
- **ТОЧНОСТЬ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО УРОВНЯ ПОВЕРХНОСТИ ФУНДАМЕНТА ДОЛЖНА БЫТЬ ПРОВЕРЕНА ДО ПРИБЫТИЯ УСТАНОВКИ НА МЕСТО.**

9.3 Подъемные устройства

Приведенный ниже перечень должен быть адаптирован на соответствие основному списку компонентов, условиям на площадке и доступности разгрузочных операций.

	Описание	Цель	Грузоподъемность (кг)	Кол-во
1	Кран	Разгрузка и размещение основного оборудования	150'000	1
2	Строповочные тросы, длина 12 м	Подъем основного комплекта	не менее 15'000	4

9.4 Перечень основных компонентов

Данные о значениях массы и габаритных размеров приведены в соответствующем упаковочном листе.

См. упаковочный лист.

9.5 Инструменты, приспособления, оборудование

Приведенный ниже комплект необходим для монтажа компрессорной установки. Заказчик / Клиент несет ответственность только за специально оговоренные позиции.

	Описание	Ответственный	Кол-во
1	Набор универсальных инструментов	Энергаз	3

9.6 Перечень документации

Перечисленная документация поставляется Заказчику / Клиенту в порядке обновления комплекта, предоставленного инженерным департаментом компании ENERPROJECT (ЭНЕРГАЗ) ранее.

	Описание	Комментарии
1	Основное расположение и План фундамента	312.OG.001
2	P&I диаграмма	312.SC.001
3	Схемы строповки	312.MG001

9.7 Порядок монтажа

Поз.	Описание	Комментарии / Фото
1	<p>Проверка размеров и плоскостности фундамента (1мм/м)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проверить положение по точкам фундамента в соответствии с 312.OG001 - Проверить закладки фундамента в соответствии с 312.OG001 <p>Разгрузка контейнеров При разгрузке, используя анкерные кольца, вытянуть деревянный поддон из под контейнера.</p> <p>Анкерные кольца</p> <p>Все другие компоненты сверять с упаковочным листом и и разгружать только, когда это необходимо для монтажных работ.</p> <p>Парапетные ограждения приподнять вилочным подъемником за ремни.</p> <p>Положить несколько деревянных балок под платформу и затем вытянуть ее из контейнера.</p> <p>Ремни</p>	<p>312.OG.001</p>   

2	<p>Распаковка</p> <p>Прежде чем приступить к распаковке, следует убедиться, что каждое фундаментное основание полностью готово и проверено на соответствие п.1</p> <p>Распаковывать каждый газовый компрессор только, если каждый фундамент готов для его установки.</p> <p>Оставить верхние пластиковые листы от внутренней упаковки лежащими на поверхности укрытия до тех пор, пока не будет завершен монтаж верхних воздухопроводов.</p>	
3	<p>Размещение</p> <p>Расположить первый комплект газового компрессора на фундаменте, следуя чертежам и инструкциям 312.OG001.</p> <p>При подъеме газового компрессора использовать только предназначенные для этого точки крепления, как показано на этом фото.</p> <p>Совместить раму компрессора с помощью шайб +/-1 мм</p>	

4

Удалить глухие фланцы с соединительных трубопроводов.





Затем установить второй газовый компрессор, совместить его с первым и закрепить болтами их оба. Одновременно проложить расширительную прокладку между компрессорами.

M27x110
100716C01

Использовать болты:
M27x110 **050316C03**
Нейлоновая шайба
Расширительная
прокладка

M27x100
050316C0



5	<p>Закрепление</p> <p>Совместить вторую раму шайбами +/-1 мм</p> <p>Закрепить комплект на фундаменте фиксаторными пластинами.</p> <p>По одному комплекту каждой фиксаторной пластины с соответствующими болтами М30х120 и их расположением представлены на чертеже фундамента 312.OG001, деталь X (позиции 4 и 5).</p>	
6	<p>Сборка воздухопроводов</p> <p>Воздуховод глушителя выходного воздуха должен быть установлен в соответствии с чертежом 312.OG001.</p> <p>Использовать уплотнительную ленту код 090402S01 плюс силиконовый герметик.</p> <p>Вентилятор должен быть подсоединен к электропитанию в соответствии с электрической схемой.</p>	  

8

Сборка входной газовой линии

Сначала идет сборка креплений входных газовых клапанов.

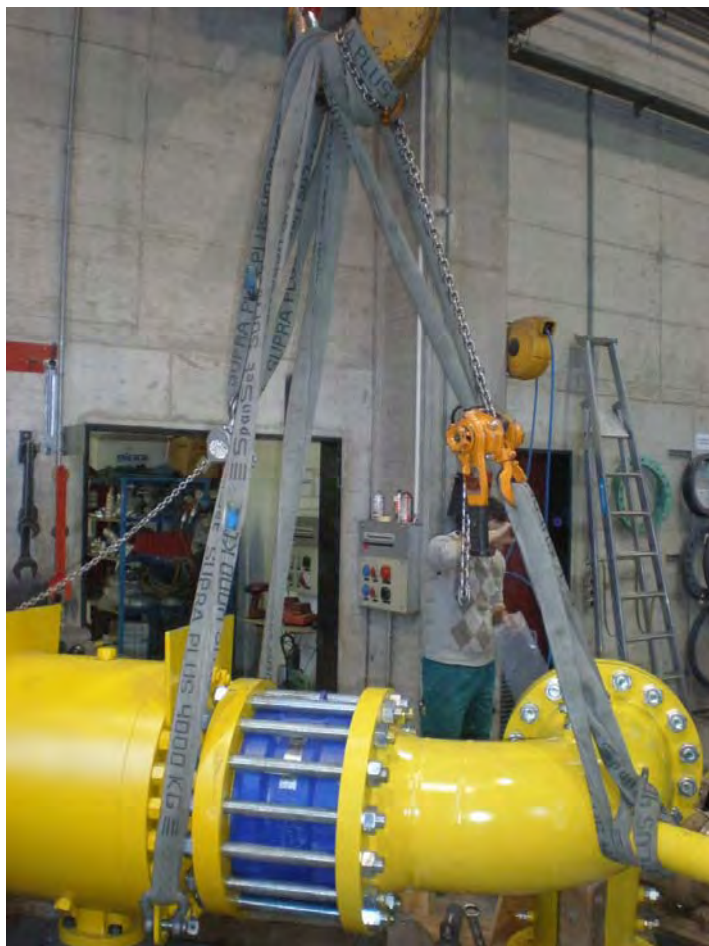
Затем следует сборка входной газовой линии.

Далее производится соединение всех трубопроводов, маркированных соответствующими номерами.

Болт М33х130 **110324C01**

Гайка М33 **041213R03**

Прокладка DN250 PN64 **041203R10**



9

Сборка трубопровода 10

Болт tM20x80 **020226G01**

Гайка M24 **011011R12**

Прокладка DN100 PN64 **041203R20**



Сборка клапана PCV123



10

Сборка верхнего модуля

Верхние модули должны быть смонтированы в соответствии с чертежом 312.OG001

Следует использовать уплотнительную ленту (код **090402S01**) плюс силиконовый герметик.

Крепежные детали охладителя находятся внутри монтажного ящика

Крепежные детали охладителя

Болт M16x40 **010117M09**

Шайба **010117M19**

Сборка крепежа охладителя проводится перед подъемом верхнего модуля на крышу.

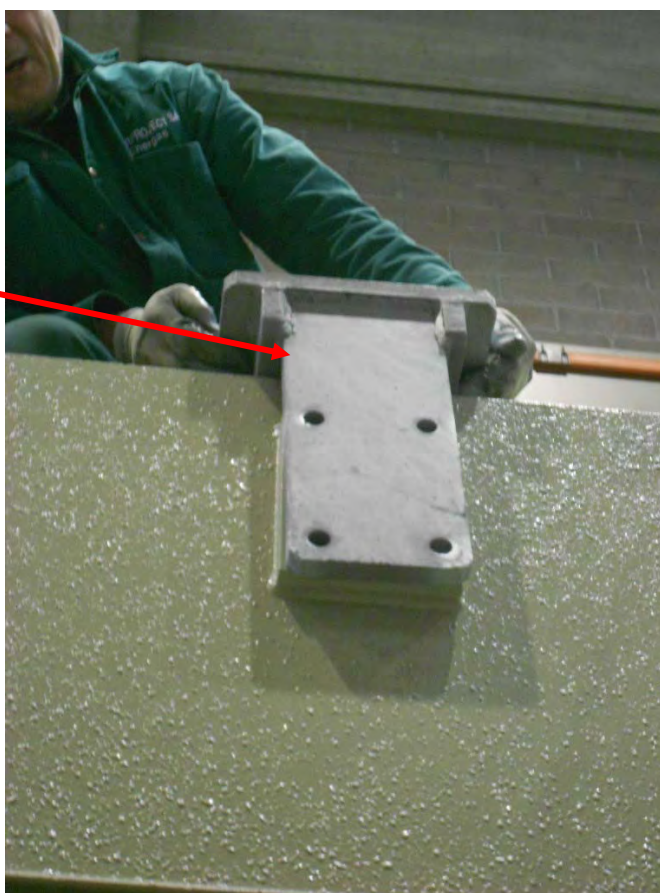
Сборка верхнего модуля

Следует использовать уплотнительную ленту (код **090402S01**) плюс силиконовый герметик.

Болт M16x60 **010126M02**

Гайка M16 **010117M13**

Шайба **010117M19**



11

Сборка водяного охладителя


Размещение водяного охладителя и закрепление его на газовом компрессорном комплексе.




Соблюдать осторожное обращение с входом и выходом охладителей.

Подсоединение вентиляторов. Кабельные бухты находятся в отсеке управления.

Следует иметь ввиду, что защитный экран должен быть подсоединен в соответствии со спецификацией.



12	<p>Сборка платформы и лестниц</p> <p>Все компоненты должны быть смонтированы в соответствии с чертежом 312.G001.</p> <p>Все материалы расположены в контейнере 40.</p>	
13	<p>Сборка водопроводных труб</p> <p>Все компоненты должны быть смонтированы в соответствии с чертежом 312.OG001 и P&I диаграммой 312.SC001, которые показывают как должны быть соединены водопроводные трубы.</p> <p>HV418-1 + HV418-2 080604R10 HV413-3-1/2 + HV413-4-1/2 000110M04 EJ450-1/2 + EJ451-1/2 110909K01 Фиттинги для HV413 BoltM16 x 50 for HV418 050705C01 Болт M16 x 80 для EJ450 и EJ451 110225C02 Гайка M16 050705C11</p> <p>Сборка HV148-1 Прокладки, болты для HV находятся внутри монтажного ящика. Болт M24x90 041213R06 Гайка 010117M50 Прокладка DN 100PN64 041203R16</p>	

14	<p>Соединение всех трубопроводов между двумя газовым компрессорами.</p> <p>Все материалы расположены в компрессорной упаковке.</p>	 
15	<p>Сборка HV 100</p> <p>Болт M33x130 110324C01 Гайка M33 041213R03 Прокладка DN250 PN64 041203R10</p> <p>Закрытие отверстий минватой и глухой пластиной. Закрепить пластину клейкой лентой 200001138</p> <p>Болт M6x20 060907D01 Шайба 090416S02</p>	

16	<p>Сборка двух линий сброса газа, затем закрытие отверстий минватой и глухой пластиной в соответствии с чертежом 312.OG001.</p> <p>Болт M16 x 80 110225C02 Гайка M16 050705C11 Прокладка DN80 PN16 030715M03 Хомут 010423R01</p>	
----	---	--

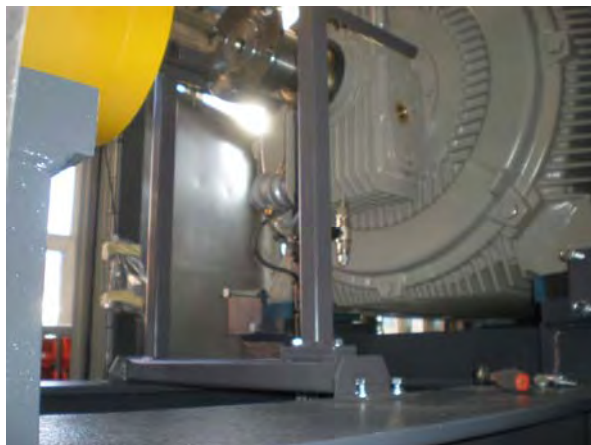
17

Удалить силомер из под двигателей и затем смонтировать механические опоры.

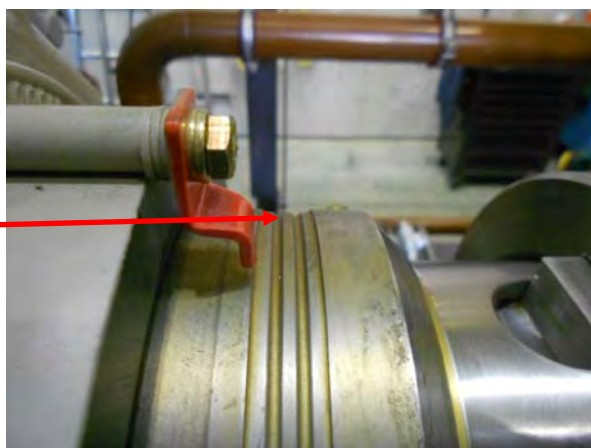


Совместить два двигателя в соответствии с IL 4-04 и ML 4-12.

Сборка защиты муфт.



Обратить внимание на положение вала при совмещении! **Потянуть вал в правильное положение. Маркировка должна быть в середине.**



18

Подсоединение электрической распределительной коробки и соединение воздухопровода.



10. Техническое обслуживание

УРОВЕНЬ	ОБСЛУЖИВАНИЕ	ИНТЕРВАЛЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ В ДНЯХ
I	Рабочее обслуживание	Один раз в неделю Главные двигатели M112-C и M112-D обслуживаются в соответствии с их Инструкцией по эксплуатации	1
A	Регулярное обслуживание	Каждые 4'000 рабочих часов или каждые 100 запусков, (что наступит раньше)	3
B	Главное обслуживание	Каждые 8000 рабочих часов или каждые 200 запусков (что наступит раньше)	4

Рабочее обслуживание (УРОВЕНЬ I)

После обучения ЗАКАЗЧИК / КЛИЕНТ может производить рабочее обслуживание уже в первый год работы. Оно должно проводиться не менее одного раза в неделю.

ENERPROJECT (ЭНЕРГАЗ) оставляет за собой право регулярно адаптировать нижеприведенный график в соответствии с конкретными условиями эксплуатации компрессорной установки. Этот перечень будет также периодически ревизоваться с учетом нового опыта в данной области.

Регулярное и Главное обслуживание (УРОВНИ A и B)

Осуществляются организацией, аккредитованной фирмой ENERPROJECT (ЭНЕРГАЗ).

312 Владивостокская ЦПВБ		Интервалы обслуживания		
План технического обслуживания		I	A	B
A) Замена следующих частей				
Предварительный масляный фильтр (FS206)			x	x
Масляный фильтр (FS240)			x	x
Выходной газовый коалесцентный фильтр (FS120)			x	x
Выходной газовый коалесцентный фильтр (FS122)			x	x
Соединительная прокладка			x	x
Механическое уплотнение				x
Фильтрация масла на внешнем оборудовании			x	x

В) Проверка безопасности			
Тест на давление с азотом			x
Проверка отсечного предохранительного клапана		x	x
Проверка затяжки болтов			x
Проверка предохранительного клапана давления			x
Приборы и устройства защиты			x
С) Регулярное техобслуживание			
Проверка соосности главных двигателей		x	x
Настройка контрольного клапана PCV123		x	x
Отбор пробы масла на анализ		x	x
Смазка подшипников главных двигателей каждые 2000 часов при окружающей температуре выше 25°C	x	x	x
Визуальная проверка маслоохладителя W203		x	x
Проверка показаний положения золотника			x
Проверка и чистка масляного насоса P214			x
Проверка и чистка золотникового контрольного клапана [«ON-OFF proportional» ВКЛ-ВЫКЛ / пропорционально]			x
Проверка и чистка золотникового клапана			x
Проверка воздушного компрессора		x	x
Д) Отсеки управления / электросети			
Проверка цепи питания постоянного тока			x
HMI интерфейс: проверка точности отображения и считывания параметров	x	x	x
Проверка работы системы обнаружения газа			x
Проверка работы противопожарной системы			x
Проверка батарей питания дизельного двигателя		x	x
Е) Рабочее тестирование			
Проверка временных циклов компрессора			x
Проверка эксплуатационных параметров		x	x
Протоколирование эксплуатационных параметров	x	x	x
Проверка системы обнаружения кислорода O ₂		x	x

F) Система охлаждения			
Анализ воды	x	x	x
Проверка газового охладителя W119		x	x
- Проверка буферной емкости давления		x	x
Проверка охладителя масла W203		x	x
- Проверка буферной емкости давления		x	x
- Проверка вентиляционных заслонок			x
Функциональная проверка жидкостного насоса P409		x	x
Функциональная проверка буферного бака B411			x
Проверка воздушно-жидкостного охладителя W413		x	x
- Чистка		x	x
Проверка заслонок кожуха (AV350)			x
Проверка холодильного блока		x	x
- Уровень воды	x	x	x

11. Длительное хранение и консервация

11.1. Хранение

Газовая компрессорная установка

Компрессор должен храниться внутри помещения, где обеспечены следующие условия хранения:

1. Защита от любых погодных воздействий, дождя, ветра, снега и т.д.;
2. Сухой бетонный пол без влаги и воды;
3. Не коррозионная атмосфера;
4. Отсутствие вибрации и/или ударов;

Шкаф управления

В случае, если машинный отсек не интегрирован в установку, шкаф управления должен находиться внутри закрытого помещения, где обеспечены следующие условия хранения:

1. Обеспечена защита от погодных условий, дождя и ветра;
2. Относительная влажность не выше 70%;
3. Обеспечена защита от песка и пыли;
4. Сухой бетонный пол, без влаги и воды;
5. Не коррозионная атмосфера;
6. Отсутствуют вибрация и/или удары;

11.2. Консервация

Газовая компрессорная установка

Данная процедура должна быть выполнена для газовой компрессорной установки, которая не была запущена в эксплуатацию в течение 60 дней с момента отгрузки с завода изготовителя.

1. Хранение газовой компрессорной установки должно производиться внутри помещения как указано в пункте 11.1 настоящей инструкции.
2. Компрессор перед отправкой с завода ENERPROJECT (ЭНЕРГАЗ) должен быть заполнен азотом под давлением с начальным значением 0,1 бар (изб.). Необходимо проверить, что нет утечек, и, если по каким-либо причинам давление азота упало, немедленно закачать азот еще раз и сообщить в ENERPROJECT (ЭНЕРГАЗ). Руководствоваться процедурой, описанной в пункте 11.2.2 данного руководства.
3. Заглушить все открытые отверстия (в том числе, неподключенные трубопроводы) и держать двери компрессорной установки закрытыми.
4. Включить обогрев внутри контейнера компрессорной установки, если относительная влажность воздуха выше 70%.
5. Периодически производить работы и проверочные процедуры в соответствии с пунктом 11.2.1. Обязательно регистрировать все выполненные операции в рабочем журнале.

11.2.1. Периодические действия и проверки

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ И ПОЛУЧЕННЫЕ ДАННЫЕ СЛЕДУЕТ ОБЯЗАТЕЛЬНО ЗАПИСЫВАТЬ В РАБОЧИЙ ЖУРНАЛ

Поз.	Описание	Период (дней)
1	Прокрутка вручную основных валов компрессоров K111_С и K111-D на 2 полных оборота	30
2	Прокрутка вручную валов главных двигателей M112-С и M112-D на 2 полных оборота	30
3	Проверка давления азота по манометрам PI115-С и PI115-D. Если давление ниже 0,2 бар (изб.), увеличить давление азота до величины 0,4 бар (изб.)	15
4	Провести визуальный осмотр внутри установки на наличие воды и внутренних очагов коррозии, замерить величину влажность воздуха.	7

11.2.2. Заправка азотом для консервации

Заполнение внутренних объемов компрессора осушенным азотом:

- Заглушить магистраль, отходящую от продувочного клапана SV135-2.
- Подсоединить баллон с азотом к ручному запорному клапану HV159-2 с редуктором, рассчитанным на максимальное давление до 16 бар.
- Наполнить систему азотом до давления 0,4 бар (изб.) с проверкой по манометру PI115.
- Закрывать клапан HV159-2 и отсоединить баллон с азотом.