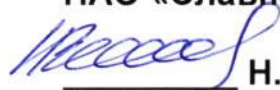


Публичное акционерное общество «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез»
(ПАО «Славнефть-ЯНОС»)

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
ПАО «Славнефть-ЯНОС»


Н.Н. Вахромов
« 14 » 10 2021 г.

Дата введения в действие:
« 21 » 10 2021 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ № ОГЭ–ТТ–02

по применению оборудования и технических решений
для систем теплообмена, паро- и теплоснабжения

взамен Технических требований от 16.11.2015 г.

г. Ярославль
2021

Содержание

1.	Назначение	3
2.	Область применения	3
3.	Нормативные ссылки	3
4.	Цели и задачи	3
5.	Ответственность	3
6.	Общие положения	3
7.	Общие требования	4
8.	Системы вентиляции воздуха	5
9.	Аппараты воздушного охлаждения	6
10.	Котлы-утилизаторы	6
11.	Печи подогрева	6
12.	Паровые турбины	8
13.	Системы отвода, сбора и возврата парового конденсата	8
14.	Системы теплофикации	9
15.	Теплообменные аппараты	9
16.	Насосы	10
17.	Компрессоры	11
18.	Тепловая изоляция	11
	Лист согласования	13
	Приложение № 1 Термины и определения	14
	Приложение № 2 Обозначения и сокращения	15
	Приложение № 3 Литература	16
	Лист регистрации изменений	17

1. Назначение

1.1. Настоящие технические требования (далее – Требования) устанавливают требования при проектировании, модернизации, реконструкции, капитальном строительстве и ремонте, поставке, приёмке из наладки и эксплуатации систем теплообмена и паро-, теплоснабжения (приложение 1).

2. Область применения

2.1. Настоящие Требования распространяются на вновь сооружаемые, расширяемые, реконструируемые, модернизируемые, а также подлежащие техническому перевооружению и ремонту технологические объекты и энергетическое оборудование ПАО «Славнефть-ЯНОС» (далее – Общество).

2.2. Требования должны выполнять организации в независимости от форм собственности, производящие проектные, строительно-монтажные, наладочные, ремонтные работы, а также работы по эксплуатации на объектах электросетевого и теплосетевого хозяйства Общества.

3. Нормативные ссылки

3.1. Требования разработаны с использованием следующих документов:

- М-02.11.01-01 «Методические указания по применению оборудования и технических решений при проектировании, модернизации, капитальном строительстве систем теплообмена и паро-, тепло- и водоснабжения» группы компаний ПАО «Газпромнефть»;
- Постановление от 17.07.2015 № 600 Правительства Российской Федерации «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности».

4. Цели и задачи

4.1. Цель – формирование требований к энергетическому оборудованию и элементам систем теплообмена и паро-, теплоснабжения, проектным решениям, технологии производства строительно-монтажных работ, их эксплуатации с целью повышения энергетической эффективности и надёжности энергоснабжения.

4.2. Задачи – выработка руководств, предназначенных для оказания помощи в проектировании, выборе и закупке энергетически эффективного оборудования, надёжных проектных и технических решений в области энергосбережения для реализации на объектах Общества.

5. Ответственность

5.1. Положения настоящих Требований обязательны для должностных лиц и подразделений Общества, принимающих участие в проектировании, реконструкции, капитальном строительстве, ремонте, закупке, эксплуатации систем теплообмена, паро- и теплоснабжения, энергетического оборудования.

5.2. За качественное и своевременное выполнение настоящих Требований работники несут ответственность в соответствии с локальными нормативными актами Общества.

6. Общие положения

6.1. При проектировании систем теплообмена, паро- и теплоснабжения и их отдельным элементам, рекомендуется применять технические решения, минимизирующие потребление ТЭР, если это позволяют условия проведения технологического процесса.

6.2. Приведение к Требованиям должно производиться в объёме проектируемого оборудования, коммуникации, процесса, технологии.

6.3. Требования применяются в границах проектирования на стадиях проектирования: технико-экономические обоснования, базовый проект, проектная документация, выбор и закупка.

7. Общие требования

7.1. Заказная документация (опросные листы с пометкой - «заполняет поставщик») для заказа оборудования, значимым образом влияющего на энергетическую эффективность должны содержать критерии оценки эффективности в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

Типы оборудования, существенным образом влияющего на потребление ТЭР	Для оборудования N _{ном} свыше	Критерии оценки энергетической эффективности при закупке энергопотребляющего оборудования
Насосно-компрессорное оборудование	30 кВт	КПД. Электрическая мощность на валу (при номинальных параметрах: напор, производительность, плотность перекачиваемой среды).
Аппараты теплообменные (кожухотрубные, спиральные, пластинчатые)	0,236 Гкал/ч	Коэффициент теплопередачи
Печи трубчатые	1,5 Гкал/ч	КПД
Котлы-утилизаторы	0,5 Гкал/ч	КПД

7.2. На трубопроводы, предназначенные для перекачки теплоносителей, должна быть нанесена тепловая изоляция согласно [1]. Термостойкость изоляционного материала должна соответствовать проектной температуре теплоносителя трубопровода и обеспечивать термическую защиту на весь срок эксплуатации трубопровода.

Для обслуживаемых элементов оборудования и запорно-регулирующей арматуры должна быть предусмотрена съёмная изоляция (термические чехлы многоразового пользования) со сроком службы не менее 10 лет.

7.3. Трубопроводы должны быть изготовлены из материалов, выбранных в соответствии с [2]. Для систем, работающих под давлением, допускается использовать зарубежные материалы, разрешённые к применению РТН. При выборе материалов для изготовления трубопроводов следует учитывать расчётные давление и температуру стенки, характеристику рабочей среды, технологические свойства материалов.

7.4. Системы теплообмена при разработке базового проекта, при наличии соответствующей схемы в задании на проектирование и при обоснованности технической возможности, должны обеспечивать:

7.4.1. максимальную целесообразную рекуперацию тепла во всём теплообменном оборудовании объекта с сокращением или исключением потребности в аппаратах воздушного охлаждения и водяных холодильниках. Захлаживание потоков на воздушных и водяных холодильниках допускается только со 110°C и ниже и только при отсутствии экономически обоснованных потребителей;

7.4.2. вариант проектируемой реконструируемой системы теплообмена объекта должен определяться исключительно по результатам пинч-анализа системы теплообмена с утилитами для различных вариантов режимов работы;

7.4.3. на проектируемом или реконструируемом объекте – утилизацию и полезное использование низкокалорийного тепла (более 80°C) конечных и промежуточных продуктов (кроме продуктов с T застывания больше 30°C), получаемых на объекте, в том числе через систему промышленной теплофикации, генерации пара, тепловых насосов. Охлаждение потоков в аппаратах воздушного и водяного охлаждения без предварительной, полезной утилизации тепла не допускается;

7.4.4. очистку и фильтрацию потоков, склонных к загрязнению оборудования.

7.5. Основные технические решения для парогенерирующего оборудования:

7.5.1. на технологических печах подогрева с температурой отходящих дымовых газов менее 300°C предусматривать выработку пара только в экономически обоснованных случаях;

7.5.2. на новых технологических печах подогрева с температурой отходящих дымовых газов более 300°C предусмотреть выработку пара максимально возможного давления при наличии соответствующего требования в задании на проектирование;

7.5.3. вовлечение технологического и производственного конденсата в питательную воду котлов с разработкой мероприятий по очистке от примесей;

7.5.4. использование тепла выпара деаэратора и продувок котлов-утилизаторов, паросборников и генераторов пара (при технической и экономической целесообразности) для нагрева химически-очищенной, обессоленной или питательной воды;

7.5.5. перемычек и перетоков пара среднего давления в сеть пара низкого давления и конденсатопроводы не допускается;

7.5.6. обеспечить на объекте максимальное использование «собственного» пара низкого давления, получаемого на объекте (выработка на котлах-утилизаторах/генераторах пара/ паросборниках, выпар с расширителей/емкостей и др.). Применение пара среднего давления должно быть обосновано при наличии пара низкого давления.

7.6. Змеевики (экономайзер, испаритель, пароперегреватель) системы выработки пара, встроенные в конвекционную часть технологической печи должны быть рассчитаны на нулевой расход котловой воды или пара при нормальном технологическом режиме печи.

7.7. В системах теплоснабжения с теплоносителем «горячая вода» предусмотреть регулирование в соответствии с [3] и дополнительно:

7.7.1. регуляторы температуры прямого действия на всех обогревах (линиях теплового сопровождения – водяных «спутниках», обогревах полов);

7.7.2. в тепловых пунктах (приложение 1) балансировочные клапаны на обратных трубопроводах от каждого потребителя;

7.7.3. регуляторы температуры теплоносителя на всех калориферных установках, на бойлерах ГВС.

7.8. Обогревы трубопроводов, оборудования, приборов КИПиА, полов открытых насосных предусматривать с помощью водяного теплоносителя (теплофикационная вода), за исключением трубопроводов, оборудования, расположенных выше отметки +30.00 м., импульсных линий приборов КИП, уровнемерных колонок, шкафов КИП, где применять электрический обогрев. Применение паровых и электрических обогревов без обоснования не допускается.

7.9. Подбор материального исполнения и антикоррозионной защиты сетей и оборудования теплоснабжения выполнять с учётом условий эксплуатации и гарантированного срока службы не менее 20 лет.

8. Системы вентиляции воздуха

8.1. В системах вентиляции воздуха предусматривать автоматическое управление отопительной и вентиляционными системами зданий по параметрам внутри помещений, температуре наружного воздуха и рабочего времени (работа циклами).

8.2. В системах вентиляции воздуха предусмотреть утилизацию теплоты удаляемого воздуха. Отказ от утилизации теплоты необходимо обосновать.

8.3. Вентиляторы вентиляционных систем с регулируемым переменным расходом воздуха должны быть оснащены ЧРП.

8.4. Вентилятор должен быть высокоэффективной конструкции (лопасти аэродинамической формы, 6-8 лопастей, наличие уплотнительного диска и др.).

8.5. Рабочая точка вентиляторов должна находиться в пределах 10% диапазона от точки максимального КПД паспортной (каталожной) характеристики вентилятора.

8.6. Значения КПД вентиляторов должны соответствовать критериям, приведённым в таблице 2 диапазонах значений для каждого типа вентилятора.

Таблица 2

Тип вентилятора	Тип рабочего колеса	Максимальный КПД
Радиальный (центробежный)	Аэродинамический профиль	не менее 75%
Радиальный (центробежный)	Загнутые назад лопасти	не менее 75%
Радиальный (центробежный)	Загнутые вперед лопасти	50 - 80% *
Осевой	Рабочее колесо с лопастями	не менее 85% при производительности более 5000 м ³ /ч.

* - в зависимости от типа (обозначения) и номера вентилятора

8.7. При использовании в средах с частицами пыли более 0,01 г/м³ предусматривать защиту от эрозии лопастей осевых вентиляторов. При использовании в средах с частицами пыли более 0,1 г/м³ необходимо предусматривать защиты от эрозии лопастей радиальных вентиляторов или применять пылевые вентиляторы с системами очистки.

9. Аппараты воздушного охлаждения

9.1. Лопастные АВО должны быть выполнены из материалов, обеспечивающих минимальное потребление электрической энергии (композитных, алюминиевых по согласованию с заказчиком).

9.2. При использовании АВО должно быть реализовано регулирование потока воздуха с применением автоматического регулирования по средствам ЧРП и жалюзи.

9.3. На лёгких фракциях светлых нефтепродуктов предусмотреть установку АВО с интенсификаторами теплообмена.

10. Котлы–утилизаторы

10.1. Котлы-утилизаторы должны обеспечивать максимальный теплосъём от отходящих дымовых газов технологических печей и технологических потоков.

10.2. Обеспечить КПД котлов-утилизаторов не менее 94%.

10.3. В проектных решениях учитывать, что давление вырабатываемого пара должно быть максимально возможным, если это позволяют условия проведения технологического процесса.

10.4. Температура химически-очищенной или обессоленной воды на входе в деаэратор должна быть ниже температуры воды в деаэраторе не более чем на 15-20°C.

10.5. Для нагрева химически-очищенной/обессоленной воды, поступающей в деаэратор или питательной воды, поступающей в барабан использовать тепло продувок, если это технически и экономически целесообразно. Минимальная разница температур продувки и нагреваемой воды должна быть не менее 10°C.

10.6. Температура отходящих дымовых газов на входе в дымовую трубу должна быть не менее чем на 35°C выше точки росы дымовых газов.

10.7. При экономической оправданности предусматривать постоянный контроль показателей качества (измерение солесодержания, электропроводности, pH) и автоматизацию (монтаж автоматического клапана и приборов учёта расхода) непрерывной продувки. Непрерывная продувка не должна превышать 3-5% от производительности по пару.

10.8. При проектировании предусматривать вспомогательное оборудование КУ: расширитель (ёмкость) непрерывной продувки, расширитель (ёмкость) периодической продувки, холодильники отбора проб пара, котловой и питательной воды.

10.9. В холодильниках отбора проб пара, котловой и питательной воды, охлаждающий агент должен циркулировать по замкнутому контуру оборотной воды, без сброса в канализацию.

10.10. Узлы отбора проб пара, котловой воды, жидких горячих продуктов для обеспечения безопасного отбора горячих проб должны быть оборудованы щитами отбора проб.

10.11. КУ должны соответствовать требованиям [4], [10].

11. Печи подогрева

11.1. Настоящие Требования распространяются на технологические, трубчатые печи с проектной мощностью от 1,5 Гкал/час.

11.2. При новом строительстве, реконструкции, модернизации и техническом перевооружении, печи должны быть приведены в соответствие с [5], а также оснащены дистанционным управлением положением шиберов, датчиками разряжения, поверхностными термомпарами, датчиками температуры и давления топлива, продукта, дымовых газов, воздуха на горение, датчиками содержания кислорода и угарного газа.

11.3. Применение печи полезной тепловой мощностью менее 1,5 Гкал/час должно быть экономически обосновано.

11.4. Для новых и реконструируемых печей предложить для согласования заказчику мероприятия по максимальной утилизации (полезного использования) тепла дымовых газов, в том числе путём подогрева воздуха, генерации и перегрева пара, подогрева сырья и промежуточных продуктов, подогрева питательной воды котлов, подогрева теплофикационной воды, подогрева теплоносителей, используемых для поддержания температуры технологических аппаратов и трубопроводов и т.п.

Рекомендуемый способ утилизации тепла дымовых газов в зависимости от температуры уходящих дымовых газов принять согласно рекомендаций, представленных в таблице 3.

Таблица 3.

Температура уходящих газов, °С	Рекомендуемая технология утилизации тепла дымовых газов
более 500°С	Предварительный нагрев сырьевых потоков перед печами Котёл–утилизатор для генерации пара высокого давления Пароперегреватель
от 300°С до 500°С	Котёл–утилизатор для генерации пара высокого или среднего давления Воздухоподогреватель
от 150°С до 300°С	Котёл–утилизатор водогрейный или паровой для генерации пара низкого и среднего давления Воздухоподогреватель
менее 150°С	Воздухоподогреватель Использование низкопотенциальной тепловой энергии Применение тепловых насосов или реализация органического цикла Ренкина

11.5. Обеспечить во всех режимах работы проектируемых, новых и реконструируемых нагревательных, кроме реакторных, печей:

11.5.1. КПД не менее 85%, для печей мощностью от 3 до 5 Гкал/час;

11.5.2. КПД не менее 88%, для печей мощностью от 5 до 10 Гкал/час;

11.5.3. КПД не менее 90%, для печей мощностью более 10 Гкал/час;

11.5.4. температуру дымовых газов на входе в дымовую трубу не менее чем на 35°С выше точки росы дымовых газов;

11.5.5. содержание кислорода (O₂) в дымовых газах не более 3-5 % объёмных;

11.5.6. температуру наружных стен печей не более 60°С.

Для подтверждения характеристик предоставить технологический и тепловой расчёт печи.

11.6. Печи должны соответствовать техническим требованиям к проектированию, материалам, изготовлению, приёмке, испытанию и монтажной сборке огневых нагревателей и горелок общего назначения для нефтепереработки [5].

11.7. На проектируемых печах с горелками дутьевого типа предусмотреть автоматическое регулирование подачи топлива и воздуха, обеспечивающее поддержание кислорода в дымовых газах на уровне 3-5% объёмных при любом изменении плотности и химического состава топлива. При необходимости, если требование указано в задании на проектирование, использовать автоматическое регулирование тяги печи, а также принудительную подачу воздуха в печь с использованием вытяжного и/или нагнетательного вентиляторов.

11.8. Система автоматического регулирования режима горения при обеспечении стабильного технологического режима работы (температуры продукта на выходе) должна обеспечивать:

11.8.1. поддержание (автоматическое управление) оптимального разрежения в печах, при котором достигается максимальный КПД печи;

11.8.2. дистанционное управление положением шиберов каждой печи с использованием надёжных пневмоприводных механизмов, имеющих межремонтный интервал не менее 4 лет;

11.9. Предусмотреть обязательное использование систем очистки «на режиме» наружных поверхностей змеевиков конвекции.

11.10. Шибера печи должны иметь пневматический дистанционный привод с ручным маховиком для регулировки по месту, сохраняющий последнее положение при потере сигнала или/и воздуха. Шибера должны быть съёмными (заменяемыми) с целью облегчения возможности их технического обслуживания.

11.11. Горелочные устройства для трубчатых печей должны отвечать требованиям:

11.11.1. обеспечение полного сжигания топлива заданного состава;

11.11.2. устойчивое горение в широком диапазоне изменения расхода газового топлива (от 30 до 100% нагрузки), т.е. горение без отрыва пламени от выходной части горелки или проскока его в смеситель;

11.11.3. возможность ремонта/чистки без останова печи;

- 11.11.4. эффективный и экономичный расход топлива;
- 11.11.5. безопасность эксплуатации и ремонта, а также предотвращение загрязнения её вредными выбросами с дымовыми газами;
- 11.11.6. работа без значительного шумового давления (до 85 дБА) с соблюдением установленных санитарных норм;
- 11.11.7. возможностью включения в систему автоматического управления горением;
- 11.12. На электрических приводных дымососах и дутьевых вентиляторах печей предусмотреть установку ЧРП.
- 11.13. На печах, работающих на жидком топливе предусмотреть нанесение высокоизлучающего керамического покрытия на змеевики печей.

12. Паровые турбины

12.1. Паровые турбины использовать (в обоснованных случаях по решению Заказчика) в качестве привода с переменной скоростью вращения для насосов, компрессоров, вентиляторов.

12.2. Рекомендуется при выборе паровых турбин отдавать предпочтение турбинам с КПД, указанным в таблице 4, при наличии соответствующих технических предложений. В опросных листах на турбину указывать как рекомендуемое (необязательное) значение КПД.

Таблица 4.

Номинальная мощность турбины, кВт	Рекомендуемое значение КПД, % не менее
< 50	30
51-100	50
101-200	60
201-500	70
> 500	75

12.3. В проектных решениях предусматривать установку турбин противодавления, конденсационные турбины использовать в экономически обоснованных случаях по согласованию с заказчиком. Следует избегать сдувок водяного пара в атмосферу.

12.4. Рассматривать типы паровых турбин, позволяющие пуск без предварительного прогрева. Современные турбины общего назначения с одним ротором должны быть сконфигурированы с учётом возможности холодного пуска.

12.5. Регулируемый диапазон мощности должен быть 80...90% от номинальной.

13. Системы отвода, сбора и возврата парового конденсата

13.1. При проектировании обеспечить отвод, сбор и возврат парового конденсата с использованием индивидуальных конденсатоотводчиков с теплопотребляющего оборудования, паровых обогревов, постояннодействующих дренажей распределительных паровых сетей и тупиковых участков, участков сетей с насыщенным паром.

Сброс парового конденсата на грунт и в канализацию не допускается.

13.2. КО, используемые в проектных решениях должны соответствовать [6].

13.3. В рамках проектных решений должна быть обеспечена группировка КО в гребёнки и установка КО на каждой линии обогрева/паросопровождения (парового «спутника»).

13.4. В проектных решениях паровых и конденсатных систем должны учитываться:

13.4.1. максимальный перепад давления между паром и конденсатом;

13.4.2. настройка оптимального гидравлического режима и отсутствие гидравлических ударов в системе возврата конденсата;

13.4.3. применяемое оборудование должно обеспечивать работоспособность всей системы при изменении параметров, в рабочих пределах, без постоянного присутствия и регулировки персоналом. Присутствие персонала в зоне обслуживания необходимо только для проведения регламентных работ (чистка фильтра, проверка работоспособности).

13.5. На паровых сетях должны быть предусмотрены конденсатные карманы/стаканы в соответствии с техническими условиями заказчика, обеспечивающие полное дренирование паропроводов, а также КО на всех дренажах.

13.6. Системы отвода, сбора и возврата парового конденсата по согласованию с Заказчиком должны быть оснащены приборами учёта с возможностью монтажа/демонтажа без останова трубопровода.

13.7. В случае значительной удалённости объектов от заводских конденсатных станций рекомендуется устанавливать локальные станции сбора/возврата парового конденсата.

13.8. При проектировании станций сбора/возврата конденсата отдавать предпочтение блочно-модульным конструкциям. Технические требования на блочно-модульные станции выдаются ОГЭ по запросу проектной организации.

13.9. Станции сбора/возврата конденсата должны проектироваться на базе насосов объёмного вытеснения без подвижных механических частей [6]. Комплектация станций автоматическими механическими насосами с поплавковыми механизмами не допускается.

13.10. При проектировании станций сбора/возврата конденсата предусматривать вывод в АСУТП сигнала уровня конденсата в баке-накопителе и сигнала уровня конденсата в каждом насосе.

14. Системы теплофикации

14.1. Предусмотреть в составе установки (для нового, реконструируемого объекта либо отсутствии резерва мощности) локальный автономный замкнутый контур теплофикации, при отсутствии иных указаний Заказчика. Источником тепла для контура должны служить вторичные топливо-энергетические ресурсы объекта (горячие промежуточные и продуктовые технологические потоки, направляемые на охлаждение, отходящие дымовые газы печей), при отсутствии иных указаний Заказчика. Предусматривать резервный теплообменник (100% резервирование) от источника тепла – пар.

14.2. При проектировании систем водяных обогревов технологических установок и межцеховых коммуникаций руководствоваться [1], [8].

14.3. В качестве устройств для балансировки гидравлического режима, а также для поддержания постоянной температуры теплоносителя обратной теплофикационной воды на вновь строящихся и реконструируемых объектах, оборудовать линии теплосопровождения (водяные «спутники»), системы обогрева полов регуляторами температуры прямого действия с термостатическим элементом, встроенным в корпус.

14.4. Требования к конструкции регулятора температуры:

14.4.1. Материал корпуса выбирать аналогичный материалу трубопровода.

14.4.2. Наличие внешней настроечной головки с температурной шкалой.

14.4.3. Крепление корпуса к крышке – на болтах/шпильках. Резьбовое соединение не допускается.

14.5. Требования к техническим характеристикам регулятора температуры:

14.5.1. Допустимая величина протечки теплоносителя через полностью закрытый регулятор при рабочем перепаде давления – не более 5% от пропускной способности регулятора при $\Delta T=10K$ и при рабочем перепаде давления.

14.5.2. Разность температур между температурой закрытия клапана и необходимой температурой возвращаемого теплоносителя (ΔT) – $10^{\circ}C$.

14.5.3. Пропускная способность при $\Delta P_{\text{раб}}=0,5 \text{ кгс/см}^2$, $\Delta T=10^{\circ}C$ должна быть не менее: $D_y15 - 0,5 \text{ м}^3/\text{ч}$, $D_y20,25 - 1,0 \text{ м}^3/\text{ч}$, $D_y40,50 - 2,0 \text{ м}^3/\text{ч}$.

14.6. Подбор материального исполнения и антикоррозионной защиты сетей теплофикации и оборудования теплоснабжения выполнить с учётом условий эксплуатации и гарантированного срока службы не менее 10 лет.

14.7. Системы теплофикации должны оснащаться приборами учёта расхода тепла/теплоносителя с выводом показаний в АСУТП объекта.

15. Теплообменные аппараты

15.1. Конструкцией ТА должно быть предусмотрено обеспечение установленного режима эксплуатации, технологичности, надёжности в течение назначенного срока службы, обеспечение безопасности при изготовлении, монтаже и эксплуатации, обеспечение возможности контроля технического состояния аппарата. ТА должен быть спроектирован с учётом нагрузок на штуцера и опоры.

15.2. Конструкция ТА должна обеспечивать устойчивую работу в заданном диапазоне параметров (давление, температура, расход), при изменении фазового состояния теплоносителей.

15.3. При выборе материалов для изготовления ТА следует учитывать расчётные давления, температуру стенок, химический состав и характер сред, технологические свойства и коррозионную стойкость материалов.

15.4. Для выбора типа ТА, наиболее соответствующего рассматриваемому процессу и для оценки технического совершенства (эксплуатационных достоинств) необходимо учитывать следующие критерии:

15.4.1. Рабочее давление и температура (в том числе при пуске, останове, нормальных условиях и в условиях нарушения технологического режима).

15.4.2. Загрязняющие характеристики жидкости (т.е., тенденция к образованию загрязнений под воздействием температуры, взвешенных твердых веществ).

15.4.3. Температурный напор (т.е., перепад температур на входе и выходе теплоносителя и имеющаяся средняя логарифмическая разность температур).

15.4.4. Механические показатели (конструкционный материал, тепловые напряжения и другие).

15.4.5. Ремонтпригодность, а также возможность чистки по обоим контурам теплообмена.

15.5. Срок службы ТА должен быть не менее 20 лет.

16. Насосы

16.1. Конструкцией насоса должно быть предусмотрено обеспечение установленного режима эксплуатации, технологичности, надёжности в течение назначенного срока службы, обеспечение безопасности при монтаже и эксплуатации, обеспечение возможности контроля технического состояния.

16.2. Центробежные насосы должны соответствовать актуальным техническим решениям [11].

16.3. Проектируемые насосы и их приводные ЭД должны быть с максимальным КПД при заданных условиях эксплуатации с учётом обеспечения требуемой производительности установки и минимизации потребления электрической энергии, без избыточного запаса по мощности.

16.4. Рекомендуется при выборе насосного оборудования отдавать предпочтение насосам с КПД, указанным в таблице 5, при наличии соответствующих технических предложений. В опросных листах на насос указывать как рекомендуемое (необязательное) значение КПД.

Таблица 5.

Наименование оборудования	Производительность, м ³ /час	Рекомендованный КПД, %
Насосы центробежные многоступенчатые секционные	от 38 до 60	более 69
	от 60 до 63	более 71
	от 63 до 105	более 61
	от 105 до 180	более 67
	от 180 до 500	более 79
	более 500	более 80
Насосы нефтяные магистральные и подпорные. Оборудование насосное и насосы для нефти и нефтепродуктов. Насосы нефтяные	до 20	не менее 55
	от 20 до 40	не менее 69
	от 40 до 400	не менее 70
	более 400	не менее 71
Насосы вихревые и центробежно-вихревые	от 25 до 100	более 60
	от 100 до 180	более 75
	от 180 до 480	более 78
	свыше 480	более 80
Оборудование насосное (насосы, агрегаты и установки насосные). Насосы центробежные, поршневые и роторные	до 37	не менее 50
	38 - 300	не менее 70
	свыше 300	не менее 72

16.5. Срок службы насосы должен быть не менее 20 лет. Ресурс – не менее 160 000 часов. Срок хранения и консервации – не менее 3 лет.

17. Компрессоры

17.1. Конструкцией компрессора должно быть предусмотрено обеспечение установленного режима эксплуатации, технологичности, надёжности в течение назначенного срока службы, обеспечение безопасности при изготовлении, монтаже и эксплуатации, обеспечение возможности контроля технического состояния.

17.2. Конструкция компрессора должна соответствовать нормам и правилам по проектированию, общим требованиям безопасности.

17.3. Корпуса компрессоров, холодильников и влаго-маслоотделителей должны быть заземлены. Аппарат должен быть спроектирован с учётом нагрузок на штуцера и опоры.

17.4. Проектируемое компрессорное оборудование и их приводные ЭД должно быть с максимальным КПД при заданных условиях эксплуатации с учётом обеспечения требуемой производительности установки и минимизации потребления электроэнергии, без избыточного запаса по мощности.

17.5. В конструкции центробежных компрессоров должно быть предусмотрено автоматическое управление производительности и антипомпажная защита.

17.6. В конструкции технологических поршневых компрессоров должно быть предусмотрено бесступенчатое регулирование производительности с учётом минимально допустимого расхода компрессоров.

17.7. Рекомендуется при выборе компрессора отдавать предпочтение компрессорам с КПД, указанным в таблице 6, при наличии соответствующих технических предложений. В опросных листах на компрессор указывать как рекомендуемое (необязательное) значение КПД.

Таблица 6.

Тип компрессора	Рекомендованный КПД, %
Поршневой	75
Ротационный винтовой	70
Центробежный	70
Осевой	85

17.8. В компрессорной установке должны применяться недефицитные материалы, комплектующие изделия и защитные покрытия, которые не обладают способностью к самовоспламенению, не выделяют токсичных и взрывоопасных веществ при всех режимах эксплуатации, а также быть коррозионностойкими к транспортируемой среде. Следует учитывать расчётные давления, температуру, герметичность и технологические свойства сред.

Физические и химические свойства материалов основных рабочих органов компрессорного оборудования не должны подвергаться изменениям от воздействия сжимаемого газа и охлаждающих жидкостей, климатологии окружающей среды и возможной коррозии.

17.9. При разработке проектной документации рекомендуется исключать схемы с рециклами и сдвухами «на свечу» для регулирования производительности компрессора.

17.10. Для центробежных компрессоров антипомпажные клапаны должны быть быстродействующими с максимальным временем открытия не более 0,5 сек. Для оперативного отслеживания нахождения фактической рабочей линии компрессора относительно зоны помпажа, высокоточная антипомпажная система должна использовать онлайн измерения расхода с учётом температуры и давления потока на входе в компрессор.

17.11. Клапан антипомпажного контура при нормальной эксплуатации компрессора должен быть закрыт или открыт не более чем на 2%.

18. Тепловая изоляция

18.1. В проектных решениях при выборе ТИ должны учитываться следующие условия:

18.1.1. Сверхтонкая антикоррозионная жидкая керамическая ТИ применяется для изоляции трубопроводов в труднодоступных местах, внешней обшивки технологических печей, съёмных крышек теплообменной аппаратуры, люк-лазов ректификационных колонн, запорной и регулирующей арматуры на трубопроводах с горячим теплоносителем, а также товарных резервуаров с нефтепродуктом, и оборудование, которое невозможно покрыть слоем традиционной изоляции.

В случае монтажа электрического обогрева на участки трубопровода для подогрева транспортируемого продукта и предотвращения его застывания, использование жидкой керамической теплоизоляции не допускается.

18.1.2. Термические чехлы с комбинированным исполнением теплоизолирующего слоя лучше всего подходят для изоляции узлов инженерных коммуникаций, требующих регулярного и оперативного доступа для технического обслуживания и ремонта. Также для запорно-регулирующей арматуры и пассивной огнезащиты оборудования.

18.1.3. Минеральная вата на базальтовой основе наиболее эффективно используется в качестве изоляции трубопроводов с температурой транспортируемого теплоносителя выше 150°C.

18.2. Применяемая ТИ на базальтовой основе должна отвечать следующим требованиям:

18.2.1. Обладать способностью минимального изменения геометрических размеров;

18.2.2. Обладать негорючими свойствами;

18.2.3. Иметь сертификацию материалов в РФ, разрешение РТН на применение в РФ;

18.2.4. Обеспечивать возможность проведения огневых работ вблизи действующих трубопроводов;

18.2.5. Не оказывать негативного воздействия на окружающую среду и организм человека;

18.2.6. Иметь возможность монтажа/демонтажа на действующих паропроводах, включая в стеснённых условиях;

18.2.7. Обладать защитными свойствами от ветра, дождя, снега, минусовых температур и

т.п.

18.2.8. Срок службы, без потерь своих свойств, должен быть не менее 15 лет;

18.2.9. Способ монтажа сборно-разборный с целью повторного применения.

18.3. Выбор типа ТИ должен быть осуществлён в соответствии с актуальной Технологической картой выполнения теплоизоляционных работ технологического оборудования и трубопроводов ПАО «Славнефть-ЯНОС».

Лист согласования
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ № ОГЭ-ТТ-02
по применению оборудования и технических решений для систем
теплообмена, паро- и теплоснабжения

Главный инженер службы директора
по капитальному строительству







Главный технолог

Главный энергетик

Главный механик

Руководитель ПКО

Энергоменеджер

	С.Н. Пашкин
	Э.В. Дутлов
	С.Л. Егоров
	Д.П. Кучин
	Е.В. Борисова
	Д.С. Балюк


Д.А. Ковалёв


С Ю. Харитонов


Ф.В. Лукичев

Приложение № 1

Термины и определения

Органический Цикл Ренкина – это термодинамический цикл, который состоит из двух изобарных и двух адиабатных процессов преобразования энергии и использует органическое рабочее тело. Принцип действия основан на классической схеме паротурбинного цикла, в ходе которого происходит преобразования потенциальной энергии рабочего тела в механическую энергию вращения ротора и далее в электрическую энергию посредством электрогенератора.

Балансировочный клапан — это устройство, предназначенное для балансировки системы отопления, поддерживая в системе или постоянную Δp (разница давления между подачей и «обраткой» в двухтрубной системе), или постоянный расход теплоносителя (в однотрубной системе).

Конденсатоотводчик – автоматический клапан, предназначенный для пропуска конденсата без пропуска пара.

Котёл–утилизатор – устройство, в котором в качестве источника тепла используются газы или другие технологические потоки.

Коэффициент полезного действия (КПД) – характеристика эффективности системы (устройства, машины) в отношении преобразования или передачи энергии. Определяется отношением полезно использованной энергии к суммарному количеству энергии, полученному системой.

Тепловой пункт – комплекс устройств, расположенный в обособленном помещении, состоящий из элементов тепловых энергетических установок, обеспечивающих присоединение этих установок к тепловой сети, их работоспособность, управление режимами теплоснабжения, трансформацию, регулирование параметров теплоносителя.

Энергетическое оборудование ПАО «Славнефть-ЯНОС» – энергетическое оборудование, применяемое в Обществе, перечисленное в настоящем документе, а именно: насосы, компрессоры, вентиляторы систем вентиляции воздуха, аппарату воздушного охлаждения, котлы–утилизаторы, теплообменные аппараты, технологические печи, паровые турбины, конденсатоотводчики, регуляторы температуры прямого действия.

Приложение № 2

Обозначения и сокращения

АВО – аппарат воздушного охлаждения.
АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом.
ВЭР – вторичные топливно-энергетические ресурсы.
ГВС – горячее водоснабжение.
КО – конденсатоотводчик.
КПД – коэффициент полезного действия.
КУ – котёл-утилизатор.
РТН – Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор).
ТА – теплообменный аппарат.
ТИ – тепловая изоляция.
ТЭР – топливно-энергетические ресурсы.
ЧРП – частотно-регулируемый привод.
ЭД – электрический двигатель.
ЭО – электрический обогрев.

Приложение № 3

Литература

- [1] ВСН 2–82 Ведомственные строительные нормы. Указания по проектированию систем обогрева технологических трубопроводов и оборудования на открытых площадках в химической промышленности.
- [2] ГОСТ 32569-2013 «Трубопровода технологические, стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах» с поправкой.
- [3] Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок.
- [4] ФНП в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».
- [5] ГОСТ Р 53682-2009 (ИСО 13705:2006). Установки нагревательных для нефтеперерабатывающих заводов. Общие технические требования. С изменением № 1.
- [6] ТТ–ОГЭ–01. Технические требования к узлам автоматического отвода конденсата.
- [7] СП 124.13330.2012 Свод правил. Тепловые сети с изменением № 1 (актуализированная редакция СНиП 41-02-2003).
- [8] Требования ПАО «Славнефть-ЯНОС» к проектированию разделов ТХ (технологические схемы), ТТ (теплотехнические схемы), НВК (схемы обратного водоснабжения).
- [9] ГОСТ Р 50571.3-2009 (МЭК 60364-4-41:2005) «Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током».
- [10] ТР ТС 032/2013 Технический регламент таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

Лист регистрации изменений

№ изм.	Дата утверждения изменения	Кем внесено изменение		Дата внесения изменений
		Подпись	Расшифровка подписи	