



АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"

“Institute “KazNIPiEnergoProm” JSC

ГСЛ №000291 от 07.04.1995г.

ГСЛ №000291 от 21.06.2023г.

Лицензия №01284Р от 05.02.2009г.

GSL No. 000291 from 04.07.1995

GSL No. 000291 from 06.21.2023

License No. 01284Р from 02.05.2009

Заказчик – АО «Алматинские электрические станции»

ЕРС-подрядчик – Консорциум DONGFANG ELECTRIC INTERNATIONAL CORPORATION, POWERCHINA SEPCO1 Electric Power Construction Co., Ltd, POWERCHINA HEBEI ELECTRIC POWER ENGINEERING Co., Ltd

Главный проектировщик - «HBEC, POWER CHINA Hebei Electric Power Engineering Co.,Ltd»

Customer – Almaty Power Plants JSC

EPC-contractor – Consortium DONGFANG ELECTRIC INTERNATIONAL CORPORATION, POWERCHINA SEPCO1 Electric Power Construction Co., Ltd, POWERCHINA HEBEI ELECTRIC POWER ENGINEERING Co., Ltd

Chief Designer - «HBEC, POWER CHINA Hebei Electric Power Engineering Co.,Ltd»



**«Модернизация Алматинской ТЭЦ-2 с минимизацией
воздействия на окружающую среду»**

Проект

**«Modernization of Almaty CHP-2 with minimization of the
environmental impact»**

Project

ПРОЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ

DRAFT PROCESS STANDARDS

24.1547.01-ПТН

CHP2-P-ALL-ALL-ALL-SEP-RPT-002-000-00



АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"

ГСЛ №000291 от 07.04.1995г.

ГСЛ №000291 от 21.06.2023г.

Лицензия №01284Р от 05.02.2009г.

Заказчик – АО «Алматинские электрические станции»

ЕРС-подрядчик – Консорциум DONGFANG ELECTRIC INTERNATIONAL CORPORATION, POWERCHINA SEPCO1 Electric Power Construction Co., Ltd, POWERCHINA HEBEI ELECTRIC POWER ENGINEERING Co., Ltd

Главный проектировщик - «HBEC, POWER CHINA Hebei Electric Power Engineering Co., Ltd»

«Модернизация Алматинской ТЭЦ-2 с минимизацией воздействия на окружающую среду»

Проект

ПРОЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ

24.1547.01-ПТН

Филиал «HBEC, POWER CHINA Hebei Electric Power Engineering Co., Ltd»

Руководитель



Zheng Liguo

АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"

Председатель Правления

Ж.М. Медетов

Главный инженер

М.А. Васильев

Главный инженер проекта

В.А. Темирзянов



г. Алматы, 2026г.

Зам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

АННОТАЦИЯ

В настоящем проекте разработаны технологические нормативы для ТЭЦ-2 АО «Алматинские электрические станции» в целях получения комплексного экологического разрешения в соответствии со статьей 418 Экологического кодекса Республики Казахстан.

Проект разработан с учетом модернизации Алматинской ТЭЦ-2, предусматривающей перевод основной части энергетического оборудования с угля на природный газ при сохранении существующих угольных котлов в качестве резервного источника генерации в переходной период. В связи с этим технологические нормативы определены с учетом особенностей эксплуатации газовой и угольной частей станции.

В составе проекта разработаны технологические нормативы выбросов, сбросов, удельного потребления воды, электрической и тепловой энергии. Выполнен анализ объектов технологического нормирования, определены маркерные загрязняющие вещества атмосферных выбросов и производственных сточных вод, а также технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник.

Проведена оценка соответствия проектных технологических показателей требованиям наилучших доступных техник, выполнено обоснование технологических нормативов на основе проектных решений по реконструкции, характеристик технологического оборудования, результатов производственного экологического контроля, расчетных технологических показателей и технологических показателей, приведенных в Заключение по НДТ.

В проекте также определены подходы к мониторингу технологических показателей, обеспечивающие контроль соблюдения установленных технологических нормативов в процессе эксплуатации объекта.

По результатам разработки проекта определены технологические нормативы выбросов, сбросов, удельного потребления воды, электрической и тепловой энергии, предлагаемые к установлению в комплексном экологическом разрешении.

СОДЕРЖАНИЕ

	АННОТАЦИЯ	2
	ВВЕДЕНИЕ	4
1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОПЕРАТОРЕ	6
	1.1. Краткая характеристика предприятия и производственного процесса	7
	1.2. Характеристика технологических процессов и объектов технологического нормирования	7
	1.3. Характеристика эмиссий объекта	9
2.	АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ	13
	2.1. Объекты технологического нормирования	12
	2.2. Технологические показатели, связанные с применением НДТ	15
	2.2.1 Маркерные загрязняющие вещества атмосферных выбросов и соответствующие технологические показатели НДТ	16
	2.2.2 Маркерные загрязняющие вещества сбросов и соответствующие технологические показатели НДТ	17
	2.2.3 Технологические показатели удельного потребления воды	19
	2.2.4 Технологические показатели удельного потребления электрической и тепловой энергии	20
	2.3. Анализ соответствия проектных технологических показателей требованиям НДТ	23
	2.4. Мониторинг технологических показателей	27
3.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ	30
	3.1. Обоснование технологических нормативов	30
	3.2. Технологические нормативы выбросов	31
	3.3. Технологические нормативы сбросов	34
	3.4. Технологические удельные нормативы потребления воды	36
	3.5. Технологические удельные нормативы потребления электрической и тепловой энергии	39
4.	ИНФОРМАЦИЯ О РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ	42
	4.1. Реализованные мероприятия	42
	4.2. Планируемые мероприятия	43
	4.3. Оценка влияния мероприятий на достижение технологических нормативов	45

ВВЕДЕНИЕ

Проект технологических нормативов разработан в соответствии с требованиями Экологического кодекса Республики Казахстан в целях обоснования технологических нормативов, устанавливаемых в комплексном экологическом разрешении для объекта I категории.

При разработке проекта использованы следующие нормативные правовые акты и документы:

- Экологический кодекс Республики Казахстан;
- Справочник по наилучшим доступным техникам «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии»;
- Заключение по наилучшим доступным техникам «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии»;
- Справочник по наилучшим доступным техникам «Энергетическая эффективность при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности», утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 января 2024 года № 24;
- Проектные материалы по реконструкции объекта;
- Результаты инструментальных измерений и лабораторных исследований.

Согласно пункту 2 статьи 40 Экологического кодекса Республики Казахстан к технологическим нормативам относятся:

- технологические нормативы выбросов;
- технологические нормативы сбросов;
- технологические удельные нормативы потребления воды;
- технологические удельные нормативы потребления тепловой и (или) электрической энергии.

В соответствии с пунктом 3 статьи 40 Экологического кодекса Республики Казахстан технологические нормативы устанавливаются в комплексном экологическом разрешении и не должны превышать соответствующие технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник по конкретным областям их применения, установленные в заключениях по наилучшим доступным техникам.

Согласно пункту 4 статьи 40 Экологического кодекса Республики Казахстан обоснование технологических нормативов обеспечивается в проекте технологических нормативов, представляемом оператором объекта в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды вместе с заявлением на получение комплексного экологического разрешения.

В случаях, когда заключениями по наилучшим доступным техникам установлены

количественные технологические показатели, технологические нормативы устанавливаются с учетом указанных значений. При отсутствии в заключениях по НДТ количественных технологических показателей, технологические нормативы обосновываются проектными характеристиками реконструируемого объекта и расчетными технологическими показателями, определенными проектной документацией.

Основанием для разработки настоящего проекта является необходимость установления технологических нормативов для Алматинской ТЭЦ-2 в составе комплексного экологического разрешения с учетом реализации проекта реконструкции станции, предусматривающего перевод основного оборудования на природный газ при сохранении угольных котлов БКЗ-420-100 в резервном режиме эксплуатации.

В связи с поэтапной реконструкцией объекта и использованием на объекте различных видов топлива (уголь и природный газ) определение технологических нормативов выполнено с учетом особенностей эксплуатации соответствующих объектов технологического нормирования, характеристик применяемого оборудования, технологических процессов сжигания топлива и применяемых природоохранных мероприятий.

Основой для разработки проекта являются данные о технологических процессах производства электрической и тепловой энергии, сведения об источниках эмиссий, результаты производственного экологического контроля, эксплуатационные показатели работы оборудования, характеристики систем очистки дымовых газов и сточных вод, а также технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник.

В проекте выполнены анализ объектов технологического нормирования, определение маркерных загрязняющих веществ и технологических показателей, связанных с применением НДТ, сопоставление проектных технологических показателей с установленными показателями НДТ, а также обоснование технологических нормативов выбросов, сбросов и удельных нормативов потребления ресурсов.

Разработчик проекта: АО "Институт "КазНИПИЭнергопром", имеющий лицензию МООС РК №01284 Р от 05.02.2009г., выданную Министерством охраны окружающей среды Республики Казахстан, на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды.

Адрес разработчика: Республика Казахстан, 050004 г. Алматы, пр. Абылай хана, 58 А, эл. почта; office@kner.kz, тел.: +7 (727) 273-47-87

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОПЕРАТОРЕ

1.1. Краткая характеристика предприятия и производственного процесса

Реквизиты оператора:

Наименование:	ТЭЦ-2 АО «Алматинские электрические станции»
Юридический адрес:	Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Достык, 7
Фактический адрес расположения объекта:	Республика Казахстан, город Алматы, Алатауский район, микрорайон Алгабас, улица 7, дом 130
Электронный адрес:	kancel@ales.kz
Тел/факс:	8 (727) 2540331
БИН:	060640001713

Модернизация ТЭЦ-2 предусматривается в пределах существующей промышленной площадки предприятия без расширения границ земельного участка.

Существующая ТЭЦ-2 на двух площадках. На площадке №1 (промплощадка) - расположены объекты основного и вспомогательного назначения, предназначенные для выработки тепловой и электрической энергии, на площадке №2 расположена комбинированная система золошлакоудаления (КСЗШУ).

Площадка №1 ТЭЦ-2 находится на северо-западной окраине г. Алматы. Площадка вытянута с юга на север на 1,5 км. Вдоль южной границы промплощадки проходит магистральный газопровод Бухарского газодобывающего района - Ташкент-Бишкек-Алматы. Вдоль восточной границы промплощадки ТЭЦ-2, за объездной автодорогой, расположены пахотные земли; вдоль подъездного ж.д. пути, за автохозяйством, размещается асфальтовый завод.

На расстоянии 2,5 км от южной границы промплощадки ТЭЦ-2 размещается микрорайон Алгабас, на расстоянии 3 км - микрорайон Коккайнар. На расстоянии 1 км от юго-восточной границы промплощадки ТЭЦ-2 размещается жилая зона 13 микрорайон.

Вдоль западной стороны промплощадки под откосом протекает ручей Кокузек, в пойме которого размещаются дачные участки. На выходе из пос. Алгабас ручей с помощью вододеливателя отводится в бетонную трубу, проложенную под землей, и впадает у северной дамбы золоотвала в Кокузекское водохранилище. Кокузекское водохранилище находится северо-западнее промплощадки ТЭЦ-2 на расстоянии 2 км.

Площадка №2 находится на левом берегу ручья Кокузек. Здесь расположен золоотвал ТЭЦ-2 комбинированной системы складирования золошлаковых отходов. С юго-западной стороны золоотвала (золоотвала №2 сухого складирования) на расстоянии 300м протекает р. Аксай, севернее - Большой Алматинский канал. Между

промплощадкой и золоотвалом протекает р. Карагайлы.

Площадь, занимаемая промплощадкой №1 составляет 93 га, площадь, занимаемая промплощадкой №2 - 325 га. Землепользование осуществляется на правах долгосрочной аренды в соответствии с актом (приложение 1). Категория земель - земли населенных пунктов. Целевое назначение земельного участка - для размещения энергокомплекса ТЭЦ-2.

В непосредственной близости от проектируемой промплощадки санаториев, лечебных учреждений и объектов с повышенными требованиями к состоянию окружающей среды нет.

Деятельность газовой части Алматинской ТЭЦ-2 относится к объектам I категории в соответствии с пунктом 1.2. энергопроизводящие станции, работающие на газе, с мощностью более 500 мегаватт (МВт), угольная часть к 1.5 раздела 1 приложения 1 к Экологическому кодексу Республики Казахстан, как объект по производству электрической и тепловой энергии путем сжигания топлива с тепловой мощностью 300 МВт и более .

Для объектов I категории получение комплексного экологического разрешения является обязательным в соответствии с требованиями Экологического кодекса Республики Казахстан. В связи с этим для Алматинской ТЭЦ-2 разработан настоящий проект технологических нормативов, являющийся составной частью материалов, представляемых для получения комплексного экологического разрешения.

Основным видом деятельности объекта является комбинированная выработка электрической и тепловой энергии. В настоящее время производство энергии осуществляется на базе угольного топлива. В рамках модернизации предусматривается поэтапный ввод парогазовых установок с использованием природного газа в качестве основного топлива с сохранением существующего угольного энергетического оборудования для работы в резервном режиме.

1.2. Характеристика технологических процессов и объектов технологического нормирования

Алматинская ТЭЦ-2 является объектом комбинированного производства электрической и тепловой энергии. В настоящее время производство энергии осуществляется по угольной технологической схеме с использованием энергетических котлов, турбоагрегатов, систем топливоподдачи, золошлакоудаления, водоподготовки и вспомогательных технологических систем.

В рамках модернизации объекта предусматривается ГТ-ТЭЦ с установленной мощностью 557 МВт (электрическая мощность), 957 Гкал/ч (тепловая мощность) с

устанавливаемым оборудованием: 1хПГУ(1+1+1); 1хГТУ SGT5-2000E Siemens Energy; 1хКУП типа MHDB-SGT5-2000E-Q1, MHI Power Dongfang Boiler; 1хПТ типа LZC80.5-7.49/[0.6] -510/[225] Dong Fang Turbine; 2хKoГТУ (1+1) ст.№2.3; 1хГТУ SGT5-2000E Siemens Energy; 1х MHDB-SGT5-2000E-S1 MHI Power Dongfang Boiler; водогрейные котлы: 4х QXS116-3,5/185/100-Q №1,2,3,4 АО Power Dongfang Boiler; паровые котлы: 3хSZS25-1,4/250-Q №1,2,3 Power Dongfang Boiler, с использованием природного газа в качестве основного топлива. После модернизации эксплуатация Алматинской ТЭЦ-2 предусматривает два основных режима работы энергетического оборудования:

- основной режим - производство электрической и тепловой энергии на парогазовых установках с использованием природного газа;
- резервный режим - производство электрической и тепловой энергии на существующем угольном оборудовании при ограничении поставок природного газа либо необходимости обеспечения надежности энергоснабжения.

Газовая часть (основной режим)

После завершения модернизации основным режимом эксплуатации Алматинской ТЭЦ-2 станет работа парогазовых установок, водогрейных и паровых котлов, использующих природный газ в качестве основного топлива. Технологический процесс включает подготовку и подачу природного газа, его сжигание в газовых турбинах, водогрейных и паровых котлах, использование теплоты уходящих газов в котлах-утилизаторах, выработку электрической и тепловой энергии, работу систем водоподготовки, оборотного водоснабжения и охлаждения оборудования.

В качестве объектов технологического нормирования газовой части приняты:

- дымовые трубы парогазовых установок, водогрейных и паровых котлов;
- системы производственного водоотведения и очистки производственных сточных вод (технологические нормативы сбросов);
- системы производственного водопотребления (технологические удельные нормативы потребления воды);
- технологические системы, определяющие потребление электрической и тепловой энергии на собственные нужды (технологические удельные нормативы потребления энергии).

Угольная часть (резервный режим)

Существующее угольное оборудование после реконструкции сохраняется для эксплуатации в резервном режиме и предназначено для обеспечения надежности энергоснабжения при ограничении поставок природного газа или в иных предусмотренных проектом случаях. Технологический процесс включает прием,

хранение и подготовку экибастузского угля, его сжигание в котлах БКЗ 420-140-7с и Е-420-13,8-560, производство электрической и тепловой энергии, а также удаление и транспортирование золошлаковых отходов.

В качестве объектов технологического нормирования угольной части приняты:

- дымовые трубы угольных котлов (технологические нормативы выбросов);
- системы производственного водопотребления (технологические удельные нормативы потребления воды);
- технологические системы, определяющие потребление электрической и тепловой энергии на собственные нужды (технологические удельные нормативы потребления энергии).

Технологические нормативы выбросов и потребления электрической и тепловой энергии устанавливаются отдельно для газовой и угольной частей станции, что обусловлено различием применяемых технологий и режимов эксплуатации оборудования. Технологические нормативы сбросов устанавливаются только для газовой части станции, технологические нормативы удельного потребления воды устанавливаются для Алматинской ТЭЦ-2 в целом, поскольку системы водопользования, водоотведения и очистки производственных сточных вод функционируют как единая общестанционная технологическая система.

Проектом реконструкции предусматривается применение современных технологических решений, соответствующих направлениям применения НДТ, направленных на снижение воздействия на окружающую среду, включая очистку дымовых газов, очистку и повторное использование производственных сточных вод, а также рациональное использование водных и энергетических ресурсов.

1.3. Характеристика эмиссий объекта

Эксплуатация Алматинской ТЭЦ-2 сопровождается выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух, образованием производственных вод, а также потреблением водных и энергетических ресурсов. После модернизации воздействие и ресурсные показатели объекта определяются двумя режимами эксплуатации: основным режимом работы парогазовых установок, водогрейных и паровых котлов, работающих на природном газе и резервным режимом эксплуатации существующего угольного оборудования.

Атмосферные выбросы

Основным видом эмиссий при эксплуатации ТЭЦ-2 являются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, образующиеся при сжигании топлива в энергетических установках.

После завершения реконструкции основным режимом эксплуатации станции станет производство электрической и тепловой энергии на трёх газотурбинных установках, четырёх водогрейных котлах, трёх паровых котлах, использующих природный газ в качестве основного топлива. Основными источниками выбросов в данном режиме являются дымовые трубы парогазовых установок.

На основании Дорожной карты по внедрению наилучших доступных техник утвержденным Вице-министром энергетики от 23.05.2025г в эксплуатации предполагается сохранить функционирование существующих четыре паровых котла (КА ст. №2,4,6 БКЗ 420-140-7с; КА ст. №8 Е-420-13,8-560), три паровые турбины (ТА ст. №2,3 ПТ-80/100-130/13; ТА ст. №6 Т-110/120-130-5) в осенне-зимний период (ОЗП) и три паровых котла и две паровые турбины в летний период.

Существующее угольное оборудование сохраняется в резервном режиме эксплуатации и предназначено для обеспечения надежности энергоснабжения при ограничении поставок природного газа либо в иных предусмотренных проектом случаях. При работе резервного оборудования выбросы загрязняющих веществ образуются при сжигании экибастузского угля, а источниками выбросов являются дымовые трубы угольных котлов.

Состав и количество выбросов загрязняющих веществ определяются видом используемого топлива, режимом эксплуатации оборудования и особенностями технологического процесса. Маркерные загрязняющие вещества, технологические показатели, связанные с применением НДТ, и показатели, используемые для установления технологических нормативов, приведены в разделе 2 настоящего проекта.

Сбросы сточных вод

В процессе эксплуатации Алматинской ТЭЦ-2 образование производственных сточных вод связано с эксплуатацией технологических систем, обеспечивающих производство электрической и тепловой энергии, включая системы водоподготовки, технического водоснабжения и охлаждения оборудования, а также вспомогательные технологические системы.

В основном режиме эксплуатации образование производственных сточных вод связано с работой парогазовых установок и эксплуатацией технологических систем, обеспечивающих производство электрической и тепловой энергии, включая:

- водоподготовительную установку, обеспечивающую подготовку добавочной воды для технологического цикла;
- систему технического водоснабжения и охлаждения оборудования;
- эксплуатацию технологического оборудования, проведение химических промывок и нейтрализацию образующихся стоков.

Проектом предусматривается сохранение оборотного характера водопользования. Производственные сточные воды после очистки и нейтрализации повторно используются в технологическом процессе либо направляются на проектируемые испарительные поля. Принятая схема водопользования обеспечивает исключение сброса производственных сточных вод непосредственно в поверхностные водные объекты.

Существующее угольное оборудование сохраняется в резервном режиме эксплуатации для обеспечения надежности энергоснабжения при ограничении поставок природного газа либо в иных предусмотренных проектом случаях. При работе угольной части сохраняется существующая технологическая схема водопользования, включая эксплуатацию системы гидрозолоудаления, связанной с обращением золошлаковых отходов.

Состав и объем образования производственных сточных вод определяются режимом эксплуатации оборудования, применяемой технологической схемой водопользования и особенностями производственных процессов. Маркерные загрязняющие вещества сбросов и технологические показатели, связанные с применением наилучших доступных техник, приведены в разделе 2 настоящего проекта.

Потребление воды

Источником водоснабжения Алматинской ТЭЦ-2 являются артезианские скважины Талгарского и Боралдайского подземных месторождений (подземные воды), используемые для технического, хозяйственно-питьевого водоснабжения, подпитки теплосети и котлов. В процессе эксплуатации станции водопотребление связано с обеспечением технологических процессов производства электрической и тепловой энергии, включая работу систем водоподготовки, технического водоснабжения и охлаждения оборудования.

В основном режиме эксплуатации производство электрической и тепловой энергии осуществляется на трёх газотурбинных установках, четырёх водогрейных котлах, трёх паровых котлах, с использованием природного газа в качестве основного топлива. В данном режиме водопотребление связано с эксплуатацией системы водоподготовки, обеспечивающей подготовку добавочной воды для технологического цикла, а также систем технического водоснабжения и охлаждения оборудования. Проектными решениями предусматривается сохранение оборотного характера водоснабжения, повторное использование очищенных производственных сточных вод и снижение потребления свежей воды за счет совершенствования технологической схемы водопользования.

Существующее угольное оборудование после реконструкции сохраняется в резервном режиме эксплуатации. При работе угольной части сохраняется существующая схема водопользования, включая эксплуатацию системы гидрозолоудаления, связанной с транспортировкой золошлаковых отходов. При этом объемы водопотребления определяются режимом работы угольного оборудования.

Основными объектами, определяющими потребление воды, являются системы водоподготовки, технического водоснабжения и охлаждения оборудования. Показатели потребления воды и показатели, используемые для установления технологических нормативов, приведены в разделе 2 настоящего проекта.

Потребление электрической и тепловой энергии

Эксплуатация Алматинской ТЭЦ-2 сопровождается потреблением электрической и тепловой энергии на обеспечение работы основного и вспомогательного технологического оборудования.

В основном режиме эксплуатации потребление электрической и тепловой энергии определяется работой на газотурбинных установках, водогрейных и паровых котлах, систем охлаждения, водоподготовки, насосного оборудования и других технологических систем, обеспечивающих функционирование станции.

Существующее угольное оборудование сохраняется в резервном режиме эксплуатации. При работе угольной части потребление электрической и тепловой энергии определяется эксплуатацией энергетических котлов, турбоагрегатов, систем топливоподачи, золошлакоудаления и вспомогательного оборудования.

Потребление электрической и тепловой энергии определяется режимом эксплуатации оборудования, установленной мощностью и технологическими особенностями производства энергии. Показатели потребления электрической и тепловой энергии и показатели, используемые для установления технологических нормативов, приведены в разделе 2 настоящего проекта.

2. АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ

2.1. Объекты технологического нормирования

Определение объектов технологического нормирования для Алматинской ТЭЦ-2 выполнено на основании анализа технологической и проектной документации предприятия, включая технологические регламенты работы основного и вспомогательного оборудования, проектные решения по реконструкции станции, балансовые схемы водопотребления и водоотведения, а также материалы производственного экологического контроля. При определении объектов также учитывались требования и методические подходы отраслевых справочников по наилучшим доступным техникам (НДТ) для установок сжигания топлива.

В соответствии с Экологическим кодексом Республики Казахстан технологические нормативы устанавливаются в составе комплексного экологического разрешения (КЭР) и представляют собой предельные значения выбросов и сбросов загрязняющих веществ, а также удельные показатели потребления воды, электрической и тепловой энергии на единицу произведенной продукции при применении наилучших доступных техник (НДТ).

Технологические нормативы в рамках настоящего проекта формируются на основе технологических показателей, отражающих экологическую эффективность производственного процесса, включая удельные выбросы загрязняющих веществ, показатели образования и обращения производственных сточных вод, удельное потребление природных и энергетических ресурсов.

Маркерные загрязняющие вещества представляют собой характерные для конкретного технологического процесса вещества, используемые в качестве индикаторов для оценки уровня воздействия объекта на окружающую среду и установления технологических нормативов. Перечень маркерных веществ определяется с учетом специфики технологического процесса и положений отраслевых справочников по наилучшим доступным техникам.

Для Алматинской ТЭЦ-2 выбор объектов технологического нормирования и маркерных загрязняющих веществ осуществляется с учетом двух режимов эксплуатации:

- основного режима - производство электрической и тепловой энергии на парогазовых установках с использованием природного газа;
- резервного режима - эксплуатация существующего угольного оборудования при ограничении поставок природного газа или необходимости обеспечения энергобезопасности.

По результатам анализа технологического процесса Алматинской ТЭЦ-2 в качестве объектов технологического нормирования определены:

В части выбросов в атмосферный воздух:

- дымовые трубы парогазовых установок (основной режим эксплуатации);
- дымовые трубы водогрейных и паровых котлов (основной режим эксплуатации);
- дымовые трубы угольных котлов БКЗ 420-140-7с; Е-420-13,8-560 (резервный режим эксплуатации).

Данные источники являются основными формирующими выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и определяют экологические характеристики станции.

В части образования и обращения производственных сточных вод:

- водоподготовительная установка (ВПУ);

- система оборотного водоснабжения и охлаждения оборудования;
- системы очистки нефтесодержащих и засоленных сточных вод;
- системы нейтрализации химически загрязненных стоков;
- испарительные поля как конечный элемент утилизации производственных сточных вод.

Указанные системы формируют основной водный баланс предприятия и определяют состав и объем производственных стоков.

В части потребления водных ресурсов:

- система водозабора из подземных источников Талгарского и Боралдайского подземных месторождений;
- системы подготовки и распределения воды для технологических нужд;
- оборотные системы водоснабжения и охлаждения оборудования.

Указанные системы определяют структуру водопотребления предприятия и баланс использования природных водных ресурсов.

В части потребления электрической и тепловой энергии:

- основное энергетическое оборудование станции (парогазовые установки и котельное оборудование), определяющее технологическое потребление энергии;
- вспомогательные технологические системы, обеспечивающие функционирование основного оборудования (насосное, теплообменное и другое оборудование собственных нужд).

Указанные системы формируют структуру энергетического потребления предприятия и определяют уровень технологических затрат электрической и тепловой энергии.

В целях систематизации объектов технологического нормирования и увязки технологических процессов с видами устанавливаемых нормативов выполнена их группировка по функциональному признаку. Основные технологические процессы, являющиеся объектами нормирования на Алматинской ТЭЦ-2, приведены в таблице 2.1.1:

таблица 2.1.1.

Объект	Технологический процесс	Вид норматива
ПГУ, ГТУ, КУП, водогрейные котлы	Производство электрической и тепловой энергии при сжигании природного газа	Выбросы, потребление воды, потребление энергии
Паровые котлы	Паровые котлы предназначены для обеспечения собственных технологических нужд станции и выработки технологического пара в пусковых, резервных и эксплуатационных режимах	Выбросы, потребление воды, потребление энергии

Угольные котлы БКЗ 420-140-7с; Е-420-13,8-560 (резервный режим)	Производство электрической и тепловой энергии при сжигании угля	Выбросы, потребление воды, потребление энергии
Система водоподготовки	Подготовка воды	Потребление воды
Система оборотного водоснабжения	Охлаждение оборудования	Потребление воды
Испарительные поля	Утилизация производственных сточных вод	Сбросы

2.2. Технологические показатели, связанные с применением НДТ

Определение технологических показателей, используемых при установлении технологических нормативов для Алматинской ТЭЦ-2, выполнено на основе положений статьи 40 Экологического кодекса Республики Казахстан [Л.1], предусматривающих установление технологических нормативов на основе технологических показателей, связанных с применением наилучших доступных техник.

В качестве методической базы для определения технологических показателей использован Справочник по наилучшим доступным техникам [Л.2], утверждённый в установленном порядке, содержащий перечень технологических показателей, маркерных загрязняющих веществ и подходов к оценке экологической эффективности энергетических установок. При определении технологических показателей также учтены положения Заключения по наилучшим доступным техникам для крупных установок сжигания топлива [Л.3], являющегося составной частью указанного Справочника и содержащего установленные технологические показатели НДТ.

Для Алматинской ТЭЦ-2 технологические показатели и маркерные загрязняющие вещества определяются отдельно для основного и резервного режимов эксплуатации:

- основной режим (парогазовые установки на природном газе);
- резервный режим (угольные котлы при ограничении поставок газа).

В соответствии с технологической схемой станции и положениями справочника, для Алматинской ТЭЦ-2 установлены следующие группы технологических показателей:

Маркерные загрязняющие вещества атмосферных выбросов

Определяются для организованных источников выбросов (дымовые трубы парогазовых установок, водогрейных и паровых котлов и угольных котлов) и включают характерные для процессов сжигания топлива загрязняющие вещества, позволяющие оценивать суммарное воздействие энергетической установки.

Маркерные загрязняющие вещества сбросов

Определяются для систем образования и очистки производственных сточных вод, включая стоки водоподготовительных установок, систем химической очистки, а также очищенные сточные воды, направляемые на испарительные поля.

Технологические показатели удельного потребления воды

Характеризуют эффективность водопользования станции и включают удельное потребление воды на производство единицы электрической и тепловой энергии с учётом оборотных систем водоснабжения и повторного использования очищенных сточных вод.

Технологические показатели удельного потребления электрической и тепловой энергии

Характеризуют собственные нужды станции и эффективность использования энергетических ресурсов на технологические процессы, включая работу основного и вспомогательного оборудования.

Таким образом, выбранные технологические показатели и маркерные загрязняющие вещества обеспечивают комплексную оценку экологической эффективности Алматинской ТЭЦ-2 и являются основой для установления технологических нормативов в соответствии с требованиями справочника по наилучшим доступным техникам.

2.2.1. Маркерные загрязняющие вещества атмосферных выбросов и соответствующие технологические показатели НДТ

Маркерные загрязняющие вещества выбраны как характерные компоненты выбросов, наиболее полно отражающие экологическое воздействие процессов сжигания топлива и используемые для установления технологических показателей НДТ.

Для газовой части станции (парогазовые установки, водогрейные и паровые котлы, работающие на природном газе) основными маркерными загрязняющими веществами являются:

- Азота (IV) оксид;
- Азот (II) оксид;
- Углерода оксид.

Выбор указанных веществ обусловлен тем, что при сжигании природного газа основное образование загрязняющих веществ связано с термическим образованием оксидов азота и неполным окислением топлива, приводящим к образованию оксида углерода.

Для резервной угольной части станции (котлы БКЗ 420-140-7с; Е-420-13,8-560, работающие на Экибастузском угле) маркерными загрязняющими веществами являются:

- Азота (IV) оксид;
- Азот (II) оксид;

- Серы диоксид;
- Углерода оксид;
- Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния.

Выбор указанных маркерных веществ обусловлен характером процессов сжигания твёрдого топлива, при которых формируются оксиды азота, серы, продукты неполного сгорания топлива, а также твердые частицы золы.

Технологические показатели НДТ для маркерных загрязняющих веществ определены на основе диапазонов, установленных в Заключении по наилучшим доступным техникам [Л.3], и используются для оценки экологической эффективности соответствующих технологических процессов.

Технологические показатели НДТ, применяемые при формировании технологических нормативов выбросов в рамках настоящего проекта, приведены в таблицах 2.2.1.1 и 2.2.1.2 для газовой и угольной частей соответственно.

Таблица 2.2.1.1

Оборудование	Топливо	Маркерные вещества	Технологический показатель НДТ
ПГУ	Газ	NO _x	15–35 мг/нм ³
		CO	5–40 мг/нм ³

Таблица 2.2.1.2

Оборудование	Топливо	Маркерные вещества	Технологический показатель НДТ
Котлы БКЗ	Уголь	NO _x	400-800 мг/нм ³
		SO ₂	700-1500 мг/нм ³
		CO	30-100 мг/нм ³
		пыль	35-200 мг/нм ³

2.2.2. Маркерные загрязняющие вещества сбросов и соответствующие технологические показатели НДТ

Маркерные загрязняющие вещества сбросов определяются как характерные компоненты производственных сточных вод, наиболее полно отражающие воздействие технологических процессов на водную среду и используемые при установлении технологических показателей НДТ.

В процессе эксплуатации станции производственные сточные воды формируются при работе водоподготовительной установки, установок обратного осмоса и ультрафильтрации, установки нейтрализации химически загрязненных стоков, установки очистки нефтесодержащих стоков, а также за счет поверхностного дождевого и талого стока с территории предприятия. После предварительной очистки и нейтрализации указанные потоки смешиваются и направляются в испарительные поля.

С учетом состава образующихся сточных вод в качестве маркерных загрязняющих веществ приняты:

- хлориды;
- сульфаты;
- нитраты;
- железо;
- СПАВ;
- нефтепродукты;
- взвешенные вещества.

Выбор указанных веществ обусловлен технологией подготовки воды, очистки производственных стоков и составом смешанного сточного потока, направляемого в испарительные поля.

В соответствии с Заключением по наилучшим доступным техникам для крупных установок сжигания топлива [Л.3] технологические показатели НДТ по сбросам установлены только для сточных вод, образующихся при очистке дымовых газов. Для сточных вод, образующихся при эксплуатации Алматинской ТЭЦ-2 и направляемых в испарительные поля, соответствующие технологические показатели НДТ не установлены. Указанное связано с тем, что технологические показатели НДТ для крупных установок сжигания топлива распространяются преимущественно на системы очистки дымовых газов и связанные с ними сточные воды.

В связи с этим технологические нормативы сбросов для рассматриваемого объекта определяются на основании проекта нормативов допустимых сбросов (НДС), разработанного в соответствии с требованиями экологического законодательства Республики Казахстан.

Технологические показатели, применяемые при формировании технологических нормативов сбросов в рамках настоящего проекта, приведены в таблице 2.2.2.1.

Таблица 2.2.2.1.

Точка сброса	Источник образования	Маркерные вещества	Технологический показатель НДТ
Водовыпуск №1, №2	Стоки водоподготовительных установок, установки обратного осмоса, ультрафильтрации, нейтрализации, очистки нефтесодержащих стоков, а также дождевые и талые воды	хлориды	Не установлен
		сульфаты	Не установлен
		нитраты	Не установлен
		железо	Не установлен
		СПАВ	Не установлен
		нефтепродукты	Не установлен
		взвешенные вещества	Не установлен

В отличие от атмосферных выбросов, для которых технологические показатели определяются отдельно для газовой и угольной частей станции, образование производственных сточных вод не зависит от вида используемого топлива. После очистки и нейтрализации сточные воды, образующиеся при эксплуатации как газовой, так и угольной части станции, объединяются в единый поток и направляются в

испарительные поля. В связи с этим при установлении технологических нормативов применяется единый подход к определению маркерных загрязняющих веществ сбросов.

2.2.3. Технологические показатели удельного потребления воды

Потребление водных ресурсов является одним из технологических показателей, характеризующих экологическую эффективность эксплуатации энергетических установок и применяемых при установлении технологических нормативов в части рационального водопользования.

Основным источником водоснабжения Алматинской ТЭЦ-2 являются подземные воды Талгарского и Боралдайского месторождений (артезианские скважины).

Потребление водных ресурсов в целях технологического нормирования рассматривается как количественный показатель использования воды в производственных, вспомогательных и хозяйственно-бытовых процессах предприятия, выражаемый в объеме водопотребления (забора и использования воды) за единицу времени или на единицу выпускаемой продукции. Данный показатель используется для оценки эффективности водопользования и формирования технологических нормативов с учетом применения наилучших доступных техник [Л.1, Л.2, Л.3].

В процессе эксплуатации Алматинской ТЭЦ-2 водопотребление связано с обеспечением технологических процессов производства электрической и тепловой энергии, работой водоподготовительной установки, систем оборотного водоснабжения и охлаждения оборудования, а также вспомогательных технологических систем. Значительная часть водных ресурсов используется в оборотных циклах с последующим возвратом в технологический процесс.

Для условий Алматинской ТЭЦ-2 основное водопотребление связано с эксплуатацией:

- водоподготовительной установки;
- систем оборотного водоснабжения и охлаждения оборудования;
- парогазовых установок;
- водогрейных и паровых котлов;
- вспомогательных технологических систем.

Проектом реконструкции предусматривается сохранение оборотного характера водоснабжения, повторное использование очищенных производственных сточных вод и обеспечение максимально возможной доли оборотного водоснабжения с учетом технологической применимости, что соответствует направлениям внедрения наилучших доступных техник в области рационального использования водных ресурсов.

Проектный уровень потребления свежей воды для технологических нужд Алматинской ТЭЦ-2 составляет:

- 36 771 тыс. м³/год.

Указанный показатель используется при оценке эффективности использования водных ресурсов и установлении технологического норматива удельного потребления воды.

В соответствии с Заключением по наилучшим доступным техникам для крупных установок сжигания топлива количественные технологические показатели удельного потребления водных ресурсов не устанавливаются. В качестве технологического ориентира предусмотрено внедрение оборотного и повторного водоснабжения до 100 % с учетом применимости в технологических процессах.

Технологические показатели НДТ, применяемые при формировании технологических нормативов потребления водных ресурсов в рамках настоящего проекта, приведены в таблице 2.2.3.1.

Таблица 2.2.3.1.

Оборудование / система	Показатель потребления воды	Единица измерения	Технологический показатель НДТ
ПГУ, ГТУ, КУП, водогрейные котлы	Потребление воды в технологическом цикле	м ³ /ч	Не установлен
Паровые котлы	Потребление воды в технологическом цикле	м ³ /ч	Не установлен
ВПУ	Потребление воды при пусковых Подготовка добавочной воды	м ³ /ч	Не установлен
Система оборотного водоснабжения	Доля оборотного водоснабжения	%	До 100 %

В отличие от атмосферных выбросов, для которых технологические показатели определяются отдельно для газовой и угольной частей станции, показатели потребления водных ресурсов рассматриваются для станции в целом. Это обусловлено тем, что водоснабжение, подготовка, распределение и оборот воды осуществляются в рамках единой технологической системы водопользования, обслуживающей как газовую, так и угольную часть станции. В связи с этим технологические показатели потребления воды устанавливаются без разделения по видам используемого топлива.

2.2.4. Технологические показатели удельного потребления электрической и тепловой энергии

Потребление электрической и тепловой энергии относится к технологическим показателям, характеризующим эффективность эксплуатации энергетических установок и рациональность использования энергетических ресурсов при производстве

электрической и тепловой энергии. Указанные показатели применяются при оценке энергоэффективности технологических процессов и учитываются при установлении технологических нормативов с применением наилучших доступных техник.

В соответствии с Заключением по наилучшим доступным техникам для крупных установок сжигания топлива количественные технологические показатели удельного потребления электрической и тепловой энергии в виде фиксированных нормативных диапазонов не устанавливаются. Оценка энергоэффективности осуществляется по совокупности эксплуатационных показателей, характеризующих эффективность использования энергетических ресурсов, включая показатели собственных нужд, коэффициент использования тепла топлива (КИТТ) и другие показатели работы энергетического оборудования.

В условиях Алматинской ТЭЦ-2 потребление электрической и тепловой энергии рассматривается отдельно для газовой и угольной частей станции.

Для газовой части станции основное потребление электрической и тепловой энергии связано с работой парогазовых установок, водогрейных и паровых котлов, систем охлаждения, насосного оборудования, водоподготовительной установки и системы оборотного водоснабжения. Высокая степень технологической интеграции парогазового цикла обеспечивает повышенную энергетическую эффективность производства.

Для угольной части станции потребление электрической и тепловой энергии обусловлено работой энергетических котлов, систем топливоподачи и пылеприготовления, золошлакоудаления, тягодутьевых установок и другого вспомогательного оборудования, обеспечивающего эксплуатацию котлов БКЗ 420-140-7с; Е-420-13,8-560 в резервном режиме.

Показатель потребления электрической энергии на собственные нужды станции составляет:

- для газовой части (ПГУ, ГТУ, КУП, водогрейные и паровые котлы) - 195 млн. кВт·ч/год;
- для угольной части (БКЗ 420-140-7с; Е-420-13,8-560) – 390 млн. кВт·ч/год.

Проектный показатель потребления тепловой энергии на собственные нужды станции составляет:

- для газовой части (ПГУ, ГТУ, КУП, водогрейные и паровые котлы) – 65 000 Гкал/год;
- для угольной части (БКЗ 420-140-7с; Е-420-13,8-560) - 190 000 Гкал/год.

Относительный показатель собственных нужд определяется как отношение потребления электрической энергии на собственные нужды к общей выработке электроэнергии и используется для оценки энергетической эффективности работы

станции.

Энергоэффективность производства тепловой энергии дополнительно характеризуется коэффициентом использования тепла топлива (КИТТ), который для рассматриваемого объекта составляет 53,1 %. Данный показатель отражает степень использования теплоты топлива в технологическом процессе и применяется в качестве эксплуатационного показателя эффективности работы энергетического оборудования. Значение КИТТ не является технологическим нормативом, а используется как дополнительный эксплуатационный показатель оценки энергетической эффективности.

В разделе 3 Заключения по наилучшим доступным техникам для крупных установок сжигания топлива повышение энергетической эффективности рассматривается как одно из ключевых направлений совершенствования технологических процессов и рационального использования энергетических ресурсов. В

рамках национальных подходов к экологическому регулированию в качестве целевого ориентира предусмотрено снижение энергоемкости промышленности на 10 % к 2029 году относительно уровня 2021 года. Достижение указанного ориентира обеспечивается за счет совершенствования технологических процессов, внедрения энергоэффективного оборудования, повышения эффективности использования топлива и снижения удельного потребления энергетических ресурсов.

Для оценки энергетической эффективности эксплуатации Алматинской ТЭЦ-2 дополнительно применяются эксплуатационные показатели, характеризующие эффективность использования топлива и энергетических ресурсов, включая коэффициент использования тепла топлива (КИТТ).

Технологические показатели, применяемые при формировании технологических нормативов потребления электрической и тепловой энергии в рамках настоящего проекта, приведены в таблице 2.2.4.1.

Таблица 2.2.4.1

Оборудование / система	Показатель	Единица измерения	Технологический показатель НДТ
ПГУ, ГТУ, КУП, водогрейные и паровые котлы (газовая часть)	Потребление электрической энергии на собственные нужды	кВтч/год	Не установлен
	Потребление тепловой энергии на собственные нужды	Гкал/год	Не установлен
БКЗ 420-140-7с; Е-420-13,8-560 (угольная часть)	Потребление электрической энергии на собственные нужды	кВтч/год	Не установлен
	Потребление тепловой энергии на собственные нужды	Гкал/год	Не установлен
Энергетическое оборудование Алматинской ТЭЦ-2	Энергетическая эффективность	%	Повышение энергетической эффективности производства *

Примечание: в соответствии с разделом 3 Заключения по наилучшим доступным техникам для крупных установок сжигания топлива при установлении технологических нормативов в качестве ориентира предусматривается снижение энергоемкости промышленности на 10 % к 2029 году относительно уровня 2021 года.

При оценке технологических показателей учитываются конструктивные, технологические и организационные решения, направленные на экономию энергетических ресурсов, рациональное использование топлива и повышение общей энергетической эффективности производства, что соответствует положениям раздела 3 Заключения по наилучшим доступным техникам [Л.3].

2.3. Анализ соответствия проектных технологических показателей требованиям НДТ

Анализ соответствия проектных технологических показателей Алматинской ТЭЦ-2 требованиям наилучших доступных техник выполнен на основании проектных решений по реконструкции станции и положений Справочника по наилучшим доступным техникам для крупных установок сжигания топлива.

Оценка проведена по следующим направлениям:

- соответствие технологических показателей атмосферных выбросов;
- соответствие организации водопользования и обращения со сточными водами;
- соответствие показателей использования водных ресурсов;
- соответствие технологических решений в области энергетической эффективности.

При проведении оценки учитывается, что основной целью реконструкции Алматинской ТЭЦ-2 является перевод производства электрической и тепловой энергии на парогазовый цикл с использованием природного газа в качестве основного топлива.

Существующее угольное оборудование сохраняется в составе объекта в качестве резервного источника генерации для обеспечения надежности энергоснабжения при ограничении поставок природного газа либо в иных предусмотренных проектом случаях. В связи с этим оценка соответствия требованиям НДТ выполнена прежде всего для технологических решений, определяющих основные эксплуатационные показатели реконструируемой станции.

Проектные решения, направленные на достижение показателей, соответствующих уровням НДТ, предусматривают применение следующих технологий:

- парогазовый цикл производства энергии;
- газовые турбины с низкоэмиссионными камерами сгорания DLN (Dry Low NOx);
- комбинированную выработку электрической и тепловой энергии (когенерацию);
- обратную систему технического водоснабжения;

- автоматизированные системы управления технологическими процессами, обеспечивающие оптимизацию режимов эксплуатации оборудования, автоматизированные системы мониторинга выбросов.

Выбросы в атмосферный воздух

Соответствие проектных технологических показателей требованиям НДТ в части атмосферных выбросов определяется применением современных технологий сжигания природного газа в составе парогазовых установок.

Применение газовых турбин с низкоэмиссионными камерами сгорания DLN обеспечивает снижение образования оксидов азота за счет регулирования температуры и условий горения. Оптимизация режимов эксплуатации оборудования и автоматизированное регулирование параметров технологического процесса позволяют обеспечить снижение образования продуктов неполного сгорания топлива.

Существующее угольное оборудование (котлы БКЗ 420-140-7с; Е-420-13,8-560) после реконструкции предусматривается к эксплуатации в резервном режиме. В связи с тем, что основной режим эксплуатации объекта определяется работой парогазовых установок на природном газе, технологические решения по реконструкции оцениваются преимущественно для газовой части станции. Показатели работы угольного оборудования учитываются при установлении технологических нормативов выбросов для резервного режима эксплуатации.

Соответствие проектных технологических показателей требованиям НДТ в части атмосферных выбросов приведено в таблице 2.3.1.

Таблица 2.3.1.

Технологическое решение	ЗВ	Технологический показатель НДТ	Проект ТЭЦ-2	Оценка соответствия
Применение ПГУ с газовыми турбинами, оснащенными низкоэмиссионными камерами сгорания DLN	NOx	15–35 мг/нм ³	30 мг/нм ³	соответствует
Оптимизация процесса сжигания природного газа, автоматическое регулирование параметров горения	CO	5–40 мг/нм ³	40 мг/нм ³	соответствует

Проектные технологические показатели выбросов загрязняющих веществ от парогазовых установок находятся в пределах диапазонов технологических показателей НДТ, установленных для крупных установок сжигания топлива. Достижение указанных показателей обеспечивается применением современных парогазовых технологий, включая низкоэмиссионное сжигание природного газа и автоматизированное регулирование параметров горения.

Применение природного газа в качестве основного топлива в сочетании с парогазовым циклом и современными технологиями сжигания обеспечивает снижение образования загрязняющих веществ и соответствует направлениям применения НДТ для крупных установок сжигания топлива.

Сбросы сточных вод

В части образования и обращения производственных сточных вод оценка соответствия требованиям НДТ выполнена по применяемым технологическим решениям, направленным на снижение образования сточных вод, их очистку, нейтрализацию и повторное использование.

Проектом предусматривается эксплуатация систем подготовки воды, очистки нефтесодержащих стоков, нейтрализации химически загрязненных сточных вод, а также повторное использование очищенных производственных сточных вод в технологическом процессе. Остаточные потоки направляются на испарительные поля, что обеспечивает исключение сброса производственных сточных вод в поверхностные водные объекты.

Количественные технологические показатели НДТ для производственных сточных вод, образующихся при эксплуатации Алматинской ТЭЦ-2, не установлены. В связи с этим оценка выполнена по применению технологических решений, обеспечивающих минимизацию образования сточных вод и предотвращение негативного воздействия на водные объекты.

Соответствие проектных решений требованиям НДТ в части обращения со сточными водами приведено в таблице 2.3.2.

Таблица 2.3.2.

Технологическое решение	Назначение технологии	Оценка соответствия
Повторное использование очищенных производственных сточных вод	Снижение объема образования сточных вод и потребления свежей воды	соответствует
Очистка и нейтрализация производственных сточных вод	Обеспечение очистки и подготовки производственных сточных вод перед повторным использованием или дальнейшим обращением	соответствует
Испарительные поля	Утилизация остаточных производственных стоков без сброса в поверхностные водные объекты	соответствует

Применяемая схема водоотведения обеспечивает рациональное использование водных ресурсов и соответствует принципам НДТ в части минимизации образования и предотвращения сбросов производственных сточных вод.

Потребление водных ресурсов

В части потребления воды оценка соответствия требованиям НДТ выполнена по показателям эффективности использования водных ресурсов и степени вовлечения воды в оборотный цикл.

Проектом реконструкции предусматривается сохранение оборотной системы технического водоснабжения, повторное использование очищенных производственных сточных вод и снижение потребления свежей воды за счет оптимизации технологической схемы водопользования.

Соответствие проектных показателей водопользования требованиям НДТ приведено в таблице 2.3.3.

Таблица 2.3.3.

Показатель	Технологический показатель НДТ	Проект ТЭЦ-2	Оценка соответствия
Доля оборотного водоснабжения	до 100% при технологической применимости	98,4%	соответствует

Примечание: Неполное достижение 100 % оборотного водоснабжения обусловлено технологическими потерями воды и необходимостью восполнения безвозвратных расходов системы водоснабжения.

Применение оборотной системы технического водоснабжения обеспечивает снижение потребления свежих водных ресурсов и соответствует направлениям НДТ в области рационального использования воды.

Энергетическая эффективность

В части энергетической эффективности оценка соответствия требованиям НДТ выполнена по применяемым технологическим решениям, направленным на повышение эффективности использования топлива и энергетических ресурсов.

Количественные технологические показатели удельного потребления электрической и тепловой энергии для крупных установок сжигания топлива не установлены. В связи с этим оценка выполнена по применению технологий, обеспечивающих повышение эффективности производства электрической и тепловой энергии.

Существующее угольное оборудование (котлы БКЗ 420-140-7с; Е-420-13,8-560) после реконструкции предусматривается к эксплуатации в резервном режиме. В связи с тем, что основной объем производства электрической и тепловой энергии после реализации проекта будет обеспечиваться парогазовыми установками, оценка соответствия проектных решений требованиям НДТ в части энергетической эффективности выполнена преимущественно для основного режима эксплуатации объекта. Показатели потребления электрической и тепловой энергии угольного

оборудования учитываются при установлении технологических нормативов для резервного режима эксплуатации.

Соответствие проектных решений требованиям НДТ приведено в таблице 2.3.4.

Таблица 2.3.4.

Технологическое решение	Направление применения НДТ	Проект ТЭЦ-2	Оценка соответствия
Парогазовый цикл производства энергии	Повышение эффективности использования топлива	Применение 3 газотурбинных установок, 4 водогрейных котла, 3 паровых котлов мощностью 557 МВт	соответствует
Котлы-утилизаторы	Использование теплоты уходящих газов	Передача теплоты газотурбинного цикла в паровой контур	соответствует
Когенерация	Повышение эффективности использования топлива при комбинированной выработке энергии	Одновременная выработка электрической и тепловой энергии	соответствует
Автоматизированные системы управления технологическими	Оптимизация режимов эксплуатации	Автоматическое регулирование параметров работы	соответствует

По результатам анализа установлено, что предусмотренные проектом реконструкции технологические решения соответствуют основным направлениям применения наилучших доступных техник для крупных установок сжигания топлива.

Основной вклад в достижение показателей НДТ обеспечивается переходом на природный газ, применением парогазового цикла, использованием низкокэмиссионных технологий сжигания, рациональным использованием водных ресурсов и повышением эффективности использования энергетических ресурсов. Эксплуатация существующего угольного оборудования в резервном режиме учитывается при установлении технологических нормативов для соответствующих источников воздействия

2.4. Мониторинг технологических показателей

Мониторинг технологических показателей Алматинской ТЭЦ-2 осуществляется в рамках производственного экологического контроля путем проведения инструментальных измерений, учета технологических параметров работы оборудования и анализа показателей эффективности эксплуатации технологических систем.

Система контроля предусматривает подтверждение соответствия установленных нормативов по следующим направлениям:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

- обращение с производственными сточными водами;
- потребление водных ресурсов;
- потребление энергетических ресурсов.

Контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Контроль соблюдения технологических нормативов выбросов осуществляется посредством автоматизированных систем мониторинга выбросов (АСМ), газоаналитического оборудования и инструментальных измерений.

Для парогазовых установок контроль осуществляется по маркерным загрязняющим веществам, характерным для процесса сжигания природного газа:

- Азота (IV) оксид;
- Азот (II) оксид;
- Углерода оксид;

Результаты контроля используются для подтверждения соответствия фактических концентраций загрязняющих веществ установленным технологическим нормативам.

Для угольных котлов БКЗ 420-140-7с; Е-420-13,8-560 контроль осуществляется по маркерным загрязняющим веществам, характерным для процесса сжигания угля:

- Азота (IV) оксид;
- Азот (II) оксид;
- Серы диоксид;
- Углерода оксид;
- Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния.

Контроль показателей работы угольного оборудования осуществляется при его эксплуатации в резервном режиме и используется для подтверждения соблюдения установленных технологических нормативов для соответствующих источников воздействия.

Контроль сбросов и обращения с производственными сточными водами

Контроль обращения с производственными сточными водами и соблюдения установленных нормативов сбросов осуществляется путем контроля работы систем подготовки воды, очистки и нейтрализации сточных вод, а также контроля показателей качества сточных вод.

В рамках производственного экологического контроля предусматривается:

- контроль работы водоподготовительных установок;
- контроль работы установок очистки нефтесодержащих стоков и систем нейтрализации химически загрязненных сточных вод;
- контроль качества производственных сточных вод перед их повторным

использованием или направлением на испарительные поля.

Полученные результаты используются для подтверждения эффективности применяемых технологических решений по очистке, повторному использованию и обращению с производственными сточными водами.

Контроль потребления водных ресурсов

Контроль соблюдения показателей рационального использования водных ресурсов осуществляется посредством учета объемов забора, использования и распределения воды по технологическим системам предприятия.

В рамках контроля предусматривается:

- учет объемов забора воды из источников водоснабжения;
- учет потребления воды основными технологическими системами;
- контроль работы системы оборотного водоснабжения;
- учет объемов повторного использования очищенных производственных сточных вод.

Полученные данные используются для оценки фактической эффективности водопользования и подтверждения достижения показателя доли оборотного водоснабжения.

Контроль энергетической эффективности

Контроль технологических показателей энергетической эффективности осуществляется на основании данных учета выработки электрической и тепловой энергии, расхода топлива и потребления энергетических ресурсов на собственные нужды.

Оценка выполняется по следующим показателям:

- потребление электрической и тепловой энергии на собственные нужды;
- показатели эффективности использования топлива и энергетических ресурсов;
- коэффициент использования тепла топлива (КИТТ).

Для основного режима эксплуатации контроль энергетической эффективности осуществляется преимущественно по показателям работы парогазовых установок. Показатели работы угольного оборудования учитываются при оценке резервного режима эксплуатации.

Таким образом, предусмотренная система мониторинга обеспечивает получение данных о фактических технологических показателях работы Алматинской ТЭЦ-2 и подтверждение соблюдения установленных технологических нормативов в процессе эксплуатации объекта.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ

3.1. Обоснование технологических нормативов

Установление технологических нормативов для Алматинской ТЭЦ-2 выполнено в соответствии с требованиями статьи 40 Экологического кодекса Республики Казахстан и положениями Заключения по наилучшим доступным техникам для крупных установок сжигания топлива, разработанного на основе соответствующего Справочника по НДТ.

Технологические нормативы определяются для следующих направлений технологического воздействия:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- сбросы производственных сточных вод;
- потребление водных ресурсов;
- потребление электрической и тепловой энергии.

При установлении технологических нормативов учитывается реконструируемый характер объекта, предусматривающий перевод основного производства электрической и тепловой энергии на парогазовый цикл с использованием природного газа при сохранении существующего угольного оборудования в качестве резервного источника генерации.

В связи с различными условиями эксплуатации нормативы определяются с учетом двух режимов работы станции:

- основной режим - эксплуатация парогазовых установок на природном газе;
- резервный режим - эксплуатация угольных котлов БКЗ 420-140-7с; Е-420-13,8-560 при ограничении поставок природного газа или необходимости обеспечения надежности энергоснабжения.

При установлении технологических нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух учитываются маркерные загрязняющие вещества, характерные для процессов сжигания топлива, а также технологические показатели НДТ, установленные для соответствующих энергетических установок. Нормативы выбросов определяются с учетом уровня показателей НДТ, проектных характеристик оборудования и условий его эксплуатации.

Для сбросов производственных сточных вод учитывается отсутствие количественных технологических показателей НДТ для сточных вод, образующихся при эксплуатации Алматинской ТЭЦ-2. В связи с этим нормативы устанавливаются на основании проектных решений по очистке, нейтрализации и обращению со сточными водами, а также требований нормативов допустимых сбросов.

Технологические показатели потребления водных ресурсов определяются с

учетом проектных решений по рациональному использованию воды, включая применение оборотного водоснабжения, повторное использование очищенных производственных сточных вод и оптимизацию технологической схемы водопотребления. Технологические показатели потребления электрической и тепловой энергии определяются с учетом показателей энергоэффективности основного оборудования, расхода энергетических ресурсов на собственные нужды и эксплуатационных характеристик энергетической установки.

При установлении технологических нормативов учитываются:

- соответствие показателей уровням НДТ, установленным для соответствующих технологических процессов;
- проектные характеристики объекта, оборудования и технологических систем;
- фактические режимы эксплуатации оборудования и условия функционирования технологических систем.

В случаях, когда Заключением по наилучшим доступным техникам установлены количественные технологические показатели, технологические нормативы принимаются в пределах указанных значений. При отсутствии количественных технологических показателей НДТ технологические нормативы обосновываются проектными характеристиками реконструируемого объекта и расчетными технологическими показателями, определенными проектной документацией.

3.2. Технологические нормативы выбросов

Технологические нормативы выбросов для Алматинской ТЭЦ-2 устанавливаются в соответствии со статьей 40 Экологического кодекса Республики Казахстан на основании технологических показателей, связанных с применением наилучших доступных техник, с учетом проектных характеристик реконструируемого объекта.

Для основного режима эксплуатации технологические нормативы установлены для парогазовых установок, водогрейных и паровых котлов, работающих на природном газе. В качестве маркерных загрязняющих веществ приняты азота (IV) оксид, азот (II) оксид, углерода оксид, характерные для процесса сжигания природного газа.

Для резервного режима эксплуатации технологические нормативы установлены для существующих угольных котлов БКЗ 420-140-7с; Е-420-13,8-560. В качестве маркерных загрязняющих веществ приняты азота (IV) оксид, азот (II) оксид, серы диоксид, углерода оксид, пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния, характерные для процесса сжигания твердого топлива.

Технологические нормативы выбросов загрязняющих веществ для газовой части приведены в таблице 3.2.1.

Технологические нормативы выбросов загрязняющих веществ для угольной части приведены в таблице 3.2.2.

Таблица 3.2.1.

Наименование источника выброса	Номер источника выброса	Топливо	Маркерное вещество	Технологический показатель НДТ, мг/нм ³	Проектный показатель, мг/нм ³	Технологический норматив, мг/нм ³
Дымовая труба ГТУ-1	1062	Природный газ	Азота (IV) оксид	15–35 мг/нм ³	30 мг/нм ³	30 мг/нм ³
			Азот (II) оксид	15–35 мг/нм ³	30 мг/нм ³	30 мг/нм ³
			Углерода оксид	5–40 мг/нм ³	40 мг/нм ³	40 мг/нм ³
Дымовая труба ГТУ-2	1063	Природный газ	Азота (IV) оксид	15–35 мг/нм ³	30 мг/нм ³	30 мг/нм ³
			Азот (II) оксид	15–35 мг/нм ³	30 мг/нм ³	30 мг/нм ³
			Углерода оксид	5–40 мг/нм ³	40 мг/нм ³	40 мг/нм ³
Дымовая труба ГТУ-3	1064	Природный газ	Азота (IV) оксид	15–35 мг/нм ³	30 мг/нм ³	30 мг/нм ³
			Азот (II) оксид	15–35 мг/нм ³	30 мг/нм ³	30 мг/нм ³
			Углерода оксид	5–40 мг/нм ³	40 мг/нм ³	40 мг/нм ³
Дымовая труба Водогрейная котельная	1065	Природный газ	Азота (IV) оксид	15–35 мг/нм ³	30 мг/нм ³	30 мг/нм ³
			Азот (II) оксид	15–35 мг/нм ³	30 мг/нм ³	30 мг/нм ³
			Углерода оксид	5–40 мг/нм ³	40 мг/нм ³	40 мг/нм ³
Дымовая труба Паровой котёл	1066	Природный газ	Азота (IV) оксид	15–35 мг/нм ³	30 мг/нм ³	30 мг/нм ³
			Азот (II) оксид	15–35 мг/нм ³	30 мг/нм ³	30 мг/нм ³
			Углерода оксид	5–40 мг/нм ³	40 мг/нм ³	40 мг/нм ³

Таблица 3.2.2.

Наименование источника выброса	Номер источника выброса	Топливо	Маркерное вещество	Технологический показатель НДТ, мг/нм ³	Фактический показатель, мг/нм ³	Технологический норматив, мг/нм ³
Дымовая труба №1	0001	Уголь	Азота (IV) оксид	400-800 мг/нм ³	544 мг/нм ³	544 мг/нм ³
			Азот (II) оксид	400-800 мг/нм ³	88 мг/нм ³	88 мг/нм ³
			Серы диоксид	700-1500 мг/нм ³	1500 мг/нм ³	1500 мг/нм ³
			Углерода оксид	30-100 мг/нм ³	70 мг/нм ³	70 мг/нм ³
			Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	35-200 мг/нм ³	550 мг/нм ³	200 мг/нм ³
Дымовая труба №2	0002	Уголь	Азота (IV) оксид	400-800 мг/нм ³	544 мг/нм ³	544 мг/нм ³
			Азот (II) оксид	400-800 мг/нм ³	88 мг/нм ³	88 мг/нм ³
			Серы диоксид	700-1500 мг/нм ³	1500 мг/нм ³	1500 мг/нм ³
			Углерода оксид	30-100 мг/нм ³	70 мг/нм ³	70 мг/нм ³
			Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	35-200 мг/нм ³	550 мг/нм ³	200 мг/нм ³

Для существующих угольных котлов значения технологических нормативов установлены с учетом положений раздела 2 Справочника по НДТ, определяющих порядок применения технологических показателей для действующих установок, осуществляющих сжигание твердого топлива с целью выработки энергии. Данные положения предусматривают возможность поэтапного достижения показателей НДТ с учетом технического состояния оборудования, условий модернизации и индивидуального подхода к объекту.

По оксидам азота, диоксиду серы и оксиду углерода фактические показатели работы угольных котлов находятся в пределах установленных технологических показателей НДТ для действующих установок.

По неорганической пыли фактическая концентрация (550 мг/м^3) превышает верхний уровень технологических показателей НДТ (200 мг/м^3). Достижение технологического норматива по неорганической пыли предусматривается в рамках реализации Программы повышения экологической эффективности путем модернизации пылеочистного оборудования.

Таким образом, технологические нормативы выбросов установлены отдельно для основного и резервного режимов эксплуатации Алматинской ТЭЦ-2. Для парогазовых установок нормативы соответствуют проектным показателям реконструируемого оборудования и находятся в пределах технологических показателей НДТ для установок, работающих на природном газе.

Для существующих угольных котлов технологические нормативы установлены с учетом положений Справочника по НДТ для действующих установок сжигания твердого топлива. Для загрязняющих веществ, по которым обеспечивается соответствие технологическим показателям НДТ, нормативы приняты на уровне показателей эксплуатации оборудования. Для неорганической пыли достижение установленного технологического норматива обеспечивается поэтапно в рамках реализации Программы повышения экологической эффективности.

3.3. Технологические нормативы сбросов

Технологические нормативы сбросов производственных сточных вод установлены на основании проектных решений по реконструкции Алматинской ТЭЦ-2 и проекта нормативов допустимых сбросов (НДС), разработанного для данного объекта.

В качестве маркерных веществ приняты загрязняющие вещества, характеризующие качество производственных сточных вод после их очистки и нейтрализации и подлежащие контролю в соответствии с проектом НДС.

Технологические нормативы сбросов устанавливаются для производственных сточных вод Алматинской ТЭЦ-2 в целом. Такой подход обусловлен тем, что система обращения с производственными сточными водами является единой для станции и обеспечивает сбор, очистку, нейтрализацию, повторное использование и дальнейшее обращение со сточными водами независимо от работы основного или резервного оборудования.

Технологические нормативы сбросов приведены в таблице 3.3.1.

Таблица 3.3.1.

Приемник сточных вод	Номер водовыпуска	Источник образования	Маркерное вещество	Технологический показатель НДТ, мг/дм ³	Проектный показатель, мг/дм ³	Технологический норматив, мг/дм ³
Испарительное поле	№1	Стоки водоподготовительных установок, установки обратного осмоса, ультрафильтрации, нейтрализации, очистки нефтесодержащих стоков, а также дождевые и талые воды	Хлориды	Не установлен	443,993	443,993
			Сульфаты	Не установлен	699,078	699,078
			Нитраты	Не установлен	59,299	59,299
			Железо	Не установлен	282,8	282,8
			СПАВ	Не установлен	0,0396	0,0396
			Нефтепродукты	Не установлен	0,3003	0,3003
			Взвешенные вещества	Не установлен	17,474	17,474
Испарительное поле	№2	Стоки водоподготовительных установок, установки обратного осмоса, ультрафильтрации, нейтрализации, очистки нефтесодержащих стоков, а также дождевые и талые воды	Хлориды	Не установлен	443,993	443,993
			Сульфаты	Не установлен	699,078	699,078
			Нитраты	Не установлен	59,299	59,299
			Железо	Не установлен	282,8	282,8
			СПАВ	Не установлен	0,0396	0,0396
			Нефтепродукты	Не установлен	0,3003	0,3003
			Взвешенные вещества	Не установлен	17,474	17,474

В связи с отсутствием в Заключении по НДТ количественных технологических показателей для производственных сточных вод технологические нормативы сбросов приняты на уровне проектных показателей, установленных проектом нормативов допустимых сбросов (НДС). Указанные показатели характеризуют качество производственных сточных вод после применения предусмотренных проектом технологических решений по очистке, нейтрализации и повторному использованию производственных сточных вод. Соблюдение технологических нормативов обеспечивается функционированием систем подготовки воды, очистки и нейтрализации производственных сточных вод, повторным использованием очищенных стоков и направлением остаточных потоков на испарительные поля.

3.4. Технологические удельные нормативы потребления воды

Технологические нормативы потребления водных ресурсов для Алматинской ТЭЦ-2 устанавливаются в соответствии со статьей 40 Экологического кодекса Республики Казахстан как удельные показатели потребления ресурса на единицу производимой продукции.

В качестве основы для установления технологического норматива приняты проектные показатели водопотребления, предусмотренные проектными решениями по реконструкции Алматинской ТЭЦ-2, с учетом планируемых объемов производства электрической и тепловой энергии.

Потребление водных ресурсов рассматривается для Алматинской ТЭЦ-2 в целом, без разделения по видам используемого топлива. Такой подход обусловлен тем, что системы водоснабжения, водоподготовки, оборотного водоснабжения и распределения воды формируют единую технологическую систему, обеспечивающую эксплуатацию как газовой, так и угольной части станции.

В соответствии с Заключением по наилучшим доступным техникам для крупных установок сжигания топлива количественные технологические показатели удельного потребления водных ресурсов не устанавливаются. В качестве технологического ориентира предусмотрено внедрение оборотного и повторного водоснабжения до 100 % с учетом применимости в технологических процессах [Л.3].

Для расчета технологического удельного норматива приняты следующие проектные показатели:

- годовой отпуск электроэнергии – 3 899,0 млн кВт·ч;
- годовой отпуск тепловой энергии в горячей воде – 3 251,034 тыс. Гкал;
- годовой объем свежей воды - 36 771 тыс. м³/год.

Расчет технологического удельного норматива потребления воды выполнен как

отношение годового объема потребления свежей воды к годовому отпуску электрической и тепловой энергии:

$$Y_v = V_{\text{воды}} / E$$

где: Y_v - удельное потребление воды, м³/МВт·ч или м³/Гкал;

$V_{\text{воды}}$ - годовой объем потребления свежей воды, м³/год;

E - годовой отпуск продукции (электрической энергии - МВт·ч/год, тепловой энергии - Гкал/год).

Технологический норматив потребления воды приведен в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1.

Показатель	Общий объем свежей воды, м3/год	Годовой отпуск энергии		Технологический показатель НДТ	Проектный показатель, м ³ /МВт·ч, м ³ /Гкал	Технологический норматив, м ³ /МВт·ч, м ³ /Гкал
		Вид энергии	Отпуск энергии			
Удельное потребление свежей воды на отпуск электрической энергии	659 557 750	электроэнергия, МВтч	5 332	123,71	50,35	50,35
Удельное потребление свежей воды на отпуск тепловой энергии	35 250 964	теплоэнергия, Гкал	3 251 034	10,84	11,76	11,76

Расчетные значения удельного потребления свежей воды приняты в качестве технологических нормативов потребления водных ресурсов для Алматинской ТЭЦ-2.

Достижение установленных показателей обеспечивается применением оборотной системы технического водоснабжения, повторным использованием очищенных производственных сточных вод и эксплуатацией современных систем водоподготовки. Доля оборотного водоснабжения после реконструкции составляет 98,4 %, что соответствует направлению применения НДТ по обеспечению максимально возможного использования оборотных и повторно используемых водных ресурсов с учетом технологической применимости.

3.5. Технологические удельные нормативы потребления электрической и тепловой энергии

Технологические нормативы потребления электрической и тепловой энергии для Алматинской ТЭЦ-2 устанавливаются в соответствии со статьей 40 Экологического кодекса Республики Казахстан как удельные показатели потребления энергетических ресурсов на единицу производимой продукции.

В качестве основы для установления технологических нормативов приняты проектные показатели потребления электрической и тепловой энергии на собственные нужды, определенные проектными решениями по реконструкции Алматинской ТЭЦ-2.

Потребление электрической и тепловой энергии рассматривается отдельно для газовой и угольной частей станции, поскольку основное и резервное оборудование характеризуются различными технологическими схемами производства энергии, составом вспомогательного оборудования и режимами эксплуатации.

В соответствии с Заключением по наилучшим доступным техникам для крупных установок сжигания топлива количественные технологические показатели удельного потребления электрической и тепловой энергии не устанавливаются. Оценка энергетической эффективности осуществляется по совокупности эксплуатационных показателей, характеризующих эффективность использования энергетических ресурсов, включая показатели собственных нужд, коэффициент использования тепла топлива и другие показатели работы энергетического оборудования [Л.3].

Для расчета технологических удельных нормативов приняты следующие проектные показатели:

- годовой отпуск электроэнергии - 3 899,0 млн кВт·ч;
 - годовой отпуск тепловой энергии в горячей воде - 3 251,034 тыс. Гкал
- потребление электрической энергии на собственные нужды для газовой части 195 млн кВт·ч/год;

- потребление электрической энергии на собственные нужды для угольной части - 390 млн кВт·ч/год;
- потребление тепловой энергии на собственные нужды для газовой части – 65 000 Гкал/год;
- потребление тепловой энергии на собственные нужды для угольной части - 190 000 Гкал/год.

Расчет технологических удельных нормативов выполнен как отношение годового потребления электрической и тепловой энергии на собственные нужды к годовому отпуску соответствующего вида энергии:

$$У_{эн} = E_{сн} / E_{отп}$$

где: $У_{эн}$ - удельное потребление электрической (тепловой) энергии на собственные нужды;

$E_{сн}$ - годовое потребление электрической (тепловой) энергии на собственные нужды;

$E_{отп}$ - годовой отпуск электрической (тепловой) энергии.

Технологические нормативы потребления электрической и тепловой энергии приведены в таблице 3.5.1.

Таблица 3.5.1.

Показатель	Потребление энергии на собственные нужды	Годовой отпуск энергии		Технологический показатель НДТ	Проектный показатель, кВт·ч/МВт·ч, Гкал/Гкал	Технологический норматив, кВт·ч/МВт·ч, Гкал/Гкал
		Вид энергии	Отпуск энергии			
Газовая часть	195 000	Электроэнергия	3 704 000	Не установлен	0,053	0,053
	65 000	Теплоэнергия	3 251 034	Не установлен	0,02	0,02
Угольная часть	390 000	Электроэнергия	2 219 104	Не установлен	0,18	0,18
	190 000	Теплоэнергия	3 251 034	Не установлен	0,058	0,058

Принятые технологические удельные нормативы потребления электрической и тепловой энергии отражают проектную энергетическую эффективность Алматинской ТЭЦ-2 и соответствуют направлениям применения наилучших доступных техник в области рационального использования энергетических ресурсов. Эффективность эксплуатации станции обеспечивается применением парогазового цикла, когенерационной схемы производства электрической и тепловой энергии, современных систем автоматизированного управления технологическими процессами и энергоэффективного вспомогательного оборудования. Одним из ключевых эксплуатационных показателей энергетической эффективности является коэффициент использования топлива (КИИТ), который для Алматинской ТЭЦ-2 составляет 77-79%. % и характеризует степень использования теплоты топлива в процессе производства электрической и тепловой энергии, подтверждая высокий уровень энергетической эффективности станции.

4. ИНФОРМАЦИЯ О РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

4.1. Реализованные мероприятия

В рамках эксплуатации Алматинской ТЭЦ-2 реализован комплекс технических и организационных мероприятий, направленных на повышение эффективности использования энергетических ресурсов, обеспечение надежности работы оборудования и снижение воздействия на окружающую среду.

К реализованным мероприятиям относятся:

В области повышения энергетической эффективности:

- обеспечение эксплуатации основного и вспомогательного энергетического оборудования в соответствии с установленными режимами работы;
- проведение технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования, направленных на сохранение проектных показателей эффективности и предотвращение увеличения удельного расхода энергетических ресурсов;
- применение эксплуатационных режимов, обеспечивающих рациональное использование топлива и снижение удельного расхода энергетических ресурсов на собственные нужды;
- ведение учета выработки электрической и тепловой энергии, расхода топлива и потребления энергетических ресурсов на собственные нужды.

В области рационального использования водных ресурсов:

- эксплуатация системы оборотного водоснабжения, обеспечивающей снижение потребления свежих водных ресурсов и достижение высокой степени оборотного

водоснабжения;

- эксплуатация водоподготовительных установок для обеспечения технологических процессов станции;
- эксплуатация систем очистки и нейтрализации производственных сточных вод;
- учет объемов водопотребления и контроль эффективности использования водных ресурсов.

В области снижения воздействия на атмосферный воздух:

- эксплуатация существующих систем контроля параметров работы оборудования и контроля выбросов загрязняющих веществ, обеспечивающих поддержание оптимальных режимов сжигания топлива и снижение образования загрязняющих веществ;
- обеспечение работы энергетического оборудования в режимах, соответствующих требованиям технологических и экологических нормативов;
- проведение производственного экологического контроля выбросов загрязняющих веществ.

В области управления технологическими процессами:

- использование автоматизированных систем управления технологическими процессами для контроля и регулирования работы оборудования;
- ведение контроля основных технологических параметров работы энергетических установок;
- обеспечение анализа показателей эффективности использования топлива и энергетических ресурсов.

Реализованные мероприятия обеспечивают поддержание эксплуатационной эффективности Алматинской ТЭЦ-2 и являются основой для дальнейшего повышения энергетической эффективности в рамках предусмотренной реконструкции станции.

4.2. Планируемые мероприятия

В рамках реконструкции Алматинской ТЭЦ-2 предусматривается реализация мероприятий, направленных на повышение энергетической эффективности, снижение потребления ресурсов и обеспечение достижения технологических нормативов, устанавливаемых в составе комплексного экологического разрешения.

Основные планируемые мероприятия включают:

Повышение энергетической эффективности:

- новая ГТ-ТЭЦ на газе заменяет существующую угольную ТЭЦ-2 с сохранением и консервацией основного оборудования, и использованием его в переходной период, обеспечивающая повышение эффективности использования

топлива;

- применение газовых турбин SGT5-2000E Siemens Energy, с повышенной эффективностью использования топлива и снижением удельных расходов энергетических ресурсов;
- внедрение технологии комбинированной выработки электрической и тепловой энергии;
- применение низкоэмиссионных камер сгорания DLN (Dry Low NOx), обеспечивающих достижение технологических нормативов выбросов оксидов азота;
- использование теплоты уходящих газов в котлах-утилизаторах.

Рациональное использование водных ресурсов:

- сохранение и совершенствование оборотной системы технического водоснабжения;
- применение современных технологий охлаждения оборудования;
- повышение эффективности работы систем водоподготовки;
- обеспечение максимально возможной доли оборотного и повторного использования воды с учетом технологической применимости.

Снижение воздействия на окружающую среду и совершенствование управления технологическими процессами:

- применение современных технологий сжигания природного газа с обеспечением снижения образования загрязняющих веществ;
- внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- автоматизация контроля и регулирования режимов работы энергетического оборудования.

Оптимизация эксплуатации угольного оборудования:

- перевод котлов БКЗ 420-140-7с; Е-420-13,8-560 в режим резервной эксплуатации с сокращением времени работы оборудования и снижением объема образования загрязняющих веществ;
- сокращение времени работы угольного оборудования за счет увеличения доли производства энергии на природном газе.

Реализация указанных мероприятий обеспечит повышение эффективности использования топлива и энергетических ресурсов, снижение удельного потребления воды и энергии, а также достижение технологических нормативов Алматинской ТЭЦ-2.

4.3. Оценка влияния мероприятий на достижение технологических нормативов

Достижение технологических нормативов обеспечивается совокупностью проектных решений по реконструкции станции, применением наилучших доступных техник и реализацией мероприятий по повышению энергоэффективности и рациональному использованию ресурсов.

Перевод основной части производства электрической и тепловой энергии на природный газ, применение парогазовых установок и низкоэмиссионных технологий сжигания обеспечивают снижение образования загрязняющих веществ и достижение технологических нормативов выбросов для газовой части станции. Перевод угольного оборудования в резервный режим эксплуатации снижает объем его воздействия на окружающую среду. Проектные показатели выбросов ПГУ находятся в диапазонах технологических показателей НДТ, установленных для крупных установок сжигания топлива.

Применение оборотной системы водоснабжения обеспечивает снижение потребления свежих водных ресурсов, достижение установленного технологического норматива удельного потребления свежей воды и поддержание доли оборотного водоснабжения на уровне 95,0 %.

Эксплуатация систем очистки и нейтрализации производственных сточных вод обеспечивает соблюдение установленных нормативов сбросов, а также эффективное обращение с производственными сточными водами за счет их очистки, повторного использования и направления остаточных потоков на испарительные поля.

Использование парогазового цикла, комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, котлов-утилизаторов и автоматизированных систем управления технологическими процессами способствует повышению эффективности использования топлива, что отражается в снижении удельного потребления энергии на собственные нужды и обеспечении проектного значения коэффициента использования тепла топлива (КИИТ) 77-79 %.

Для существующего угольного оборудования, сохраняемого в резервном режиме эксплуатации, дальнейшее повышение экологической эффективности предусматривается в рамках программы повышения экологической эффективности.

Таким образом, предусмотренные проектом реконструкции мероприятия обеспечивают достижение установленных технологических нормативов для основных объектов технологического нормирования и повышение экологической эффективности эксплуатации Алматинской ТЭЦ-2.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экологический кодекс Республики Казахстан, 2021 г.
2. Справочник по наилучшим доступным техникам «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии»;
3. Заключение по наилучшим доступным техникам «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии»;
4. Справочник по наилучшим доступным техникам «Энергетическая эффективность при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности», утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 января 2024 года № 24;
5. Проектные материалы по реконструкции объекта;
6. Результаты инструментальных измерений и лабораторных исследований.



ЛИЦЕНЗИЯ

05.02.2009 года

01284Р

Выдана

Акционерное общество "Институт "КазНИПИЭнергопром"

050004, Республика Казахстан, г.Алматы, Алмалинский район, Проспект АБЫЛАЙ ХАНА, дом № 58А

БИН: 910840000078

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие

Выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание

Неотчуждаемая, класс 1

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар

Республиканское государственное учреждение «Комитет экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан». Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

(полное наименование лицензиара)

**Руководитель
(уполномоченное лицо)**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Дата первичной выдачи **05.02.2009**

**Срок действия
лицензии**

Место выдачи

г.Нур-Султан

**ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ****Номер лицензии 01284Р****Дата выдачи лицензии 05.02.2009 год****Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности**

- Природоохранное проектирование, нормирование для 1 категории хозяйственной и иной деятельности

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиат**Акционерное общество "Институт "КазНИПИЭнергопром"**

050004, Республика Казахстан, г.Алматы, Алмалинский район, Проспект АБЫЛАЙ ХАНА, дом № 58А, БИН: 910840000078

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

Производственная база

(местонахождение)

**Особые условия
действия лицензии**

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиар

Республиканское государственное учреждение «Комитет экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан». Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

**Руководитель
(уполномоченное лицо)**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Номер приложения

001

Срок действия**Дата выдачи
приложения**

05.02.2009

Место выдачи

г.Нур-Султан

