



«Атырау облысы, Атырау қаласы, Зейнолла Қабдолов даңғылы, № 9 мекенжайы бойынша орналасқан қуаты 25 МВт ст. № 11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2 конденсациялық бу турбинасын монтаждау.»
жұмыс жобасы бойынша

30.05.2025 ж. № MNSHE-0066/25

ҚОРЫТЫНДЫ

(Оң)

ТАПСЫРЫСШЫ:

«Атырау жылу электр орталығы» акционерлік қоғамы

БАС ЖОБАЛАУШЫ:

«Гурьев Проект Монтаж Строй» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі

Астана қаласы



АЛҒЫ СӨЗ

«Атырау облысы, Атырау қаласы, Зейнолла Қабдолов даңғылы, № 9 мекенжайы бойынша орналасқан қуаты 25 МВт ст. № 11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2 конденсациялық бу турбинасын монтаждау.» жұмыс жобасы бойынша осы жиынтық қорытындыны «MNSH Expert» ЖШС берді.

«MNSH Expert» ЖШС рұқсатынсыз осы сараптамалық қорытындыны толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.





ЗАКЛЮЧЕНИЕ

(Положительный)

№ MNSHE-0066/25 от 30.05.2025 г.

по рабочему проекту

«Монтаж конденсационной паровой турбины мощностью 25МВт ст. №11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2, расположенный по адресу: Атырауская область, г. Атырау, проспект Зейноллы Кабдолова №9.»

ЗАКАЗЧИК:

Акционерное общество «Атырауская теплоэлектростанция»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:

Товарищества с ограниченной ответственностью «Гурьев Проект
Монтаж Строй»

город Астана

Заключение № MNSHE-0066/25 от 30.05.2025 г. по рабочему проекту «Монтаж конденсационной паровой турбины мощностью 25МВт ст. №11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2, расположенный по адресу: Атырауская область, г. Атырау, проспект Зейноллы Кабдолова №9.»



ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное заключение по рабочему проекту «Монтаж конденсационной паровой турбины мощностью 25МВт ст. №11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2, расположенный по адресу: Атырауская область, г. Атырау, проспект Зейноллы Кабдолова №9.» выдано ТОО «MNSH Expert».

Данное экспертное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения ТОО «MNSH Expert».



1. НАИМЕНОВАНИЕ: Рабочий проект «Монтаж конденсационной паровой турбины мощностью 25МВт ст. №11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2, расположенный по адресу: Атырауская область, г. Атырау, проспект Зейноллы Кабдолова №9.»

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором № MNSHE-0024-01 от 29 марта 2025 года, между Товариществом с ограниченной ответственностью «MNSH Expert» и Акционерным обществом «Атырауская теплоэлектроцентраль».

2. ЗАКАЗЧИК: Акционерное общество «Атырауская теплоэлектроцентраль», БИН: 970740002267, Президент: Аленов М.К., Республика Казахстан, Атырауская область, Атырау, Проспект Зейнолла Қабдолов, строение 9.

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: Товарищество с ограниченной ответственностью «Гурьев Проект Монтаж Строй», БИН: 120440023760, Директор: Бекметов Анвар Ринатович, Республика Казахстан, Атырауская область, Атырау, ул. Эди Шәріпов, дом 30А, государственная лицензия на проектную деятельность ГСЛ № 24017341, приложение к государственной лицензии от 26.04.2024 года № 001, Дата первичной выдачи 06.08.2013 года, выданное Государственное учреждение «Управление государственного архитектурно-строительного контроля Атырауской области». Акимат Атырауской области, I-категория.

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: согласно письму Заказчика №01 от 28.03.2025 года об источнике финансирования (строительство осуществляется за счёт собственных средств заказчика).

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

- Техническое задание на проектирование, утвержденное заказчиком;
- Постановление Атырауского городского акимата Атырауской области №257 от 10.02.2017 года;
- Постановление Акимата города Атырау Атырауской области №3757 от 23.12.2021 года;
- Акт на право временного возмездного землепользования (аренды) на земельный участок, кадастровый номер: 04-066-134-002, площадь земельного участка: 18,5644 га, целевое назначение: для строительства воздушной электролинии, главного и бытового корпуса, столовой и объектов IV очереди расширения ТЭЦ;
- Рабочий проект, выполненный ТОО «Гурьев Проект Монтаж Строй», государственная лицензия на проектную деятельность ГСЛ № 24017341, приложение к государственной лицензии от 26.04.2024 года № 001, Дата первичной выдачи 06.08.2013 года, выданное Государственное учреждение «Управление государственного архитектурно-строительного контроля Атырауской области». Акимат Атырауской области, I-категория;

Письма:

- письмо заказчика №01 от 28.03.2025 года об источнике финансирования (строительство осуществляется за счёт собственных средств заказчика);
- письмо заказчика №03 от 28.03.2025 года о сроке начала строительства (начало строительства объекта предусматривается в 1-м квартале 2026 года);
- письмо заказчика №04 от 28.03.2025 года на проведение комплексной вневедомственной экспертизы проектно-сметной документации.



- письмо заказчика №02 от 28.03.2025 года о согласовании проектно-сметной документации;

5.1. Перечень документации, представленной на экспертизу

Рабочая проектная документация разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных правовых актов Республики Казахстан:

- Закон РК «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности» №242-III от 16.07.2001 г. (с изменениями);
- СН РК 1.02-03-2011 — Порядок разработки и состав проектной документации;
- СП РК 1.02-101-2013 — Состав разделов проектной документации на строительство;
- СН РК 1.04-03-2011 — Состав и правила оформления проектной документации;
- НДЦС РК 8.01-08-2022 — по сметной документации;
- ПУЭ РК, СанПиН РК, СП РК 2.02-101-2022 — в зависимости от профиля альбомов;
- Приказ МНЭ РК №517 от 20.12.2016 г. (в редакции от 2023 г.).

Проект представлен по шифру 03.04-2024 и включает следующие тома и альбомы:

№	Обозначение	Наименование	Стадия
1	03.04-2024 ПЗ	Пояснительная записка	РП
2	03.04-2024 ТМ	Технологические решения (ТМ1–ТМ14)	РП
3	03.04-2024 АТХ	Автоматизация и управление (АТХ1–АТХ11)	РП
4	03.04-2024 ЭС	Электроснабжение (ЭС1–ЭС5)	РП
5	03.04-2024 КМ/КЖ	Конструктивные и ж/б решения	РП
6	03.04-2024 ТИ	Теплоизоляция	РП
7	03.04-2024 ПОС	Проект организации строительства	РП
8	03.04-2024 СМ	Сметная документация	РП

5.2. Цель и назначение объекта строительства

Цель проекта — реализация мероприятий по наращиванию генерирующих мощностей АО «Атырауская теплоэлектроцентраль» за счёт монтажа нового турбогенераторного агрегата с использованием паровой конденсационной турбины мощностью 25 МВт (ТГ-11, модель N25-8/83/535) и турбогенератора QF-25-2 в составе IV очереди.

Проект направлен на:

- повышение надёжности и устойчивости электроснабжения промышленных объектов и жилого фонда Атырауского региона;



- обеспечение тепло- и электроснабжения за счёт собственных генерирующих мощностей;
- внедрение энергоэффективного оборудования, соответствующего современным требованиям экологической и промышленной безопасности;
- увеличение установленной мощности действующего энергоблока на площадке действующей ТЭЦ;
- создание условий для внедрения автоматизированной системы управления процессами (АСУ ТП) и контроля эксплуатационных параметров оборудования.

Функциональное назначение объекта:

- Парогенерация с подачей пара на турбину N25-8/83/535;
- Преобразование энергии в электрическую с выдачей в общестанционные шины 6,3 кВ;
- Использование в составе энергосистемы станции как вспомогательный источник генерации и резерва.

Соответствие нормативам:

Проект соответствует требованиям:

- Закона РК «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности» от 16.07.2001 №242;
- СН РК 1.02-03-2011, СП РК 1.02-101-2013 — по структуре проектной документации;
- Экологического кодекса РК от 02.01.2021 г. №400-VI ЗРК — в части оценки воздействия;
- СП РК 4.02-101-2011, ПУЭ РК, СП РК 2.02-101-2022, СанПиН РК — по безопасности, энергетике и санитарным условиям;
- Приказа МНЭ РК №517 от 20.12.2016 г. (в ред. 2023 г.) — по классификации объекта.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1. Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Проектируемый объект – монтаж конденсационной паровой турбины мощностью 25 МВт, модель N25-8.83/535, с турбогенератором QF-25-2, размещается внутри действующего турбинного цеха АО «Атырауская теплоэлектроцентраль» (ТЭЦ), по координатной схеме цеха:

Оси: 7–9,

Ряды: А–Б,

IV очередь,

станция №11.

Работы выполняются в условиях действующего энергетического предприятия, без прекращения выработки тепловой и электрической энергии.



Зона работ характеризуется стеснёнными условиями, наличием функционирующих инженерных коммуникаций, оборудования и ограниченными возможностями складирования.

В зоне размещения имеется мостовой кран с двумя крюками грузоподъёмностью 75 и 25 тонн.

Фундамент турбоагрегата проектируется с использованием существующего основания, подготовленного ранее под установку ПТ-60-90, и дорабатывается под новую модель.

Нормативное обоснование:

- СН РК 1.03-00-2022 «Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- СН РК 1.04-26-2022 «Реконструкция, капитальный и текущий ремонт зданий и сооружений»;
- СН РК 3.02-43-2007 «Градостроительство. Планировка и застройка промышленных территорий».

Климатические и геотехнические условия участка

Согласно данным метеостанции г. Атырау и требованиям СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», участок относится к IV г климатическому району и характеризуется:

Параметр	Значение
Клим. район	IV г
Расчётная снеговая нагрузка	80 кгс/м²
Расчётная ветровая нагрузка	77 кгс/м²
Глубина промерзания	1,22 м
Макс. глубина нулевой изотермы	1,50 м
Грунтовые воды	1–2 м от поверхности
Тип грунтов	Непросадочные, ненабухающие
Сейсмичность	6 баллов, тип грунтовых условий – III

Климат — резко континентальный, засушливый:

- выраженные годовые и суточные амплитуды температур;
- преобладание ясной, сухой погоды;

- солнечное сияние: 2600–2700 часов в год.
- Влияние Каспийского моря ограничено, ощущается лишь в узкой прибрежной зоне.

Нормативное обоснование:

- СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология»
- СН РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах»

6.2. Архитектурно-строительные и технологические решения

6.2.1. Строительно-монтажные решения

В соответствии с рабочим проектом, монтаж турбоустановки осуществляется на существующий фундамент, подготовленный ранее для турбоагрегата ПТ-60-90.

Проектом предусмотрена частичная модернизация фундаментов, что позволило обеспечить совместимость с новой моделью турбины N25-8.83/535.

Расчёты фундамента выполнены и подтверждают достаточную несущую способность согласно техническим параметрам оборудования.

Фундамент представляет собой:

Пространственную стержневую рамную конструкцию, выполненную из сборного железобетона;

Колонны сечением 1000 × 1000 мм;

Поперечные и продольные ригели — железобетонные балки, с Т-образным и прямоугольным профилем;

Армирование выполнено отдельными стержнями, соединёнными проволокой и сваркой по ГОСТ 14098-2014;

Бетонирование производится в два этапа:

- подливка закладных плит турбоагрегата,
- подливка фундаментных рам и плит.

Нормативное обоснование:

- СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»
- СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»
- ГОСТ 14098-2014 «Соединения арматурные сварные»

6.2.2. Площадки обслуживания

Конструкции площадок размещаются внутри машинного отделения (оси 7–9, ряды А–Б).

Каркас металлический, состоит из:

Главных балок, передающих нагрузку на колонны;



Распределительных балок, воспринимающих нагрузку от оборудования, персонала и перекрытий.

Площадки выполнены из монолитного железобетона (отм. +8.000 м), поверх которых укладывается рифлёная сталь, привариваемая сплошными швами.

Жёсткость конструкций обеспечивается вертикальными и горизонтальными связями.

Нормативное обоснование:

- СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013, СН РК 1.03-00-2022

6.2.3. Технологическое оборудование, подлежащее монтажу

По рабочему проекту подлежат монтажу следующие элементы:

- комплектная паровая турбина и турбогенератор;
- автоматический затвор (стопорный клапан), конденсатор турбины;
- основные и пусковые эжекторы;
- подогреватели низкого и высокого давления (ПНД, ПВД);
- система КОС управления клапанами отборов;
- насосы маслоснабжения (пусковые, резервные, аварийные);
- маслоохладители, фильтры, вентиляторы;
- трубопроводы в пределах установки турбины.

Все компоненты поступают на площадку в крупноузловой сборке и монтируются в пределах существующих строительных отметок.

Нормативное обоснование:

- СН РК 1.03-00-2022, СП РК 1.03-101-2013, ГОСТы по монтажу оборудования (включая ГОСТ 12.2.003-91 и др.)

6.3. Электроснабжение и электротехнические решения

6.3.1. Система электроснабжения и соединения

Электроснабжение проектируемого блока организовано по схеме генератор–трансформатор без автоматического выключателя на выходе генератора.

Провод генератора соединяется с разъединителем изоляции, далее — с главным трансформатором через общую шину.

Нейтральная точка генератора — не заземляется;

Рабочее питание станции берётся с выхода генератора и подаётся через реактор на распределительное оборудование 6,3 кВ (фидерный шкаф 14Р).

Нормативное обоснование:

- ПУЭ РК 2015, разделы 3.1, 3.2, 4.2
- СН РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»



- СП РК 2.03-10-2006 «Электроснабжение и электроосвещение»

6.3.2. Электрические характеристики генератора

Модель: QF-25-2

Номинальная мощность: 25 МВт

Номинальное напряжение: 6,3 кВ

Номинальный ток: 2864 А

Косинус $\varphi = 0,8$ (запаздывание)

Частота: 50 Гц

$X''d$ (сверхпереходное сопротивление): 11,23%

6.3.3. Основное оборудование и коммутация

Разъединители:

генераторный: 4000 А, 10 кВ;

перед реактором: 2000 А, 10 кВ;

Все разъединители размещены в распределительном шкафу и имеют ручное управление.

Реакторы:

Сухие токоограничивающие, модель: XKSGK-6-1000-6

Напряжение: 6,3 кВ; Ток: 1000 А; Сопротивление $X_k = 6\%$

6.3.4. Распределение и кабельные трассы

Тип шкафов: XGN2-12 (металлический корпус, фиксированная конструкция);

Кабели:

- силовые: медные с изоляцией XLPE;
- контрольные: экранированные, с ПВХ-изоляцией;
- прокладка: по лоткам и в металлорукаве;
- в зонах ввода — обязательные противопожарные изоляции и уплотнения.

Общая шина:

- тип: закрытая, ток: 4000 А;
- установка: по наружной ферме с опорой на стальные колонны.

Нормативное обоснование:

- ПУЭ РК 2015,



- СП РК 2.03-10-2006,
- СП РК 2.02-101-2022 (пожарная безопасность электросетей),
- ГОСТ 16442, ГОСТ 31565, ГОСТ Р 53315-2009

6.3.5. Система заземления и перенапряжения

Все металлические корпуса электрооборудования подлежат обязательному заземлению;

Каждая заземлённая часть соединяется с магистралью отдельным проводом;

Установлены ограничители перенапряжений на выходе генератора (цинково-окисные ОПН).

6.4. Система автоматизации и тепловой контроль

6.4.1. Общая структура автоматизации

Проектом предусмотрена установка единой распределённой системы управления (DCS), включающей:

- два шкафа DCS;
- одну операторскую станцию;
- одну инженерную станцию.

Система реализует следующие функции:

- автоматическое и дистанционное управление технологическим оборудованием (паровой турбиной и вспомогательными системами);
- контроль параметров: давление, ток, напряжение, частота, мощность и др.;
- тревожная сигнализация при неисправностях и отклонениях;
- обработка аварийных состояний;
- пуск / останов агрегатов с централизованного щита управления.

Нормативное обоснование:

- СП РК 2.03-10-2006 «Электроснабжение и электроосвещение»,
- ГОСТ Р 53195.1–2008 «Системы управления технологическими процессами»,
- ГОСТ Р 53679–2009,
- СН РК 1.03-00-2022.

6.4.2. Принципиальное размещение и архитектура системы

Шкафы DCS, DEH и ETS/TSI размещаются в зарезервированном пространстве агрегата №11, внутри главной контрольной комнаты;

Операторская станция DCS и станция DEH устанавливаются на выделенном столе в центре операторской зоны, рядом с системами №8–№10;

Инженерная станция DCS размещается в существующем помещении инженеров.

Все приборы управления и мониторинга — жидкокристаллические экраны и программируемые панели без традиционных приборных щитов.



6.4.3. Устройства защиты и измерения

Для защиты электрооборудования применяются микропроцессорные устройства серии Siemens, установленные в следующих точках:

- в шкафах генератора;
- в шкафах главного трансформатора;
- в шкафах автоматики переключения на подстанции 110 кВ.

Подключение выполняется с помощью экранированных кабелей, отвечающих требованиям ПУЭ и ГОСТ.

6.4.4. Электропитание систем автоматизации

Питание автоматизированных устройств осуществляется от:

- существующей системы постоянного тока 220 В DC на станции;
- переменного тока 220 В и 380 В для местных приводов и электромагнитных клапанов;
- выделенной питающей линии для шкафа электроприводов.

Основные нагрузки:

- масляные насосы постоянного тока,
- исполнительные механизмы (электродвери),
- шкафы DCS, DEH, ETS/TSI,
- приборы КИП и управления.

Нормативное обоснование:

- СН РК 2.04-01-2017
- ПУЭ РК
- ГОСТ Р 53325–2012
- СП РК 2.03-10-2006

6.4.5. Кабельные трассы и противопожарные мероприятия

Все кабели прокладываются в лотках, переходящих в металлорукав или стальные трубы;

При прохождении кабелей через перекрытия, стены и вводы используется:

- огнестойкий герметик;
- огнезащитная плита в кабельных лотках.

Меры соответствуют требованиям:

- ПУЭ РК 2015 (глава 2.1 и 2.5),
- СП РК 2.02-101-2022 «Обеспечение пожарной безопасности при проектировании электросетей».

6.5. Теплоизоляционные решения

6.5.1. Общие положения



Проектом предусмотрена установка теплоизоляции на:

- корпус турбины;
- технологические трубопроводы;
- фасонные элементы (в т.ч. клапаны, фланцы и др.).

Материалы подбираются в зависимости от расчетной температуры теплоносителя, в соответствии с требованиями СП РК 2.04-108-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия», СН РК 1.03-00-2022 и технической документации на оборудование.

6.5.2. Материалы и технические характеристики

Температурный режим	Применяемый материал
$\geq 350\text{ }^{\circ}\text{C}$	Алюмосиликатный войлок (волокно)
$< 350\text{ }^{\circ}\text{C}$	Изделия из каменной ваты

Технические параметры:

Алюмосиликатный войлок:

- $\lambda = 0,11 + 0,00036 \times (t-400)$, Вт/(м·К);
- Объёмный вес $\leq 130\text{ кг/м}^3$.

Каменная вата:

- $\lambda = 0,0407 + 2,52 \times 10^{-5}t + 3,34 \times 10^{-7}t^2$, Вт/(м·К);
- Объёмный вес $\leq 150\text{ кг/м}^3$.

Дополнительно применяются:

- алюмосиликатный шнур — для труб $< 38\text{ мм}$;
- защитная обмотка: $\Phi 1.2$ оцинкованная проволока и алюминиевая оболочка $0,7\text{ мм}$;
- оцинкованная стальная лента для обвязки изоляции;
- теплоизоляционные опоры и гвозди.

Нормативное обоснование:

- СП РК 2.04-108-2014,
- СН РК 3.02-25-2007,
- ГОСТ 21880-2011, ГОСТ 30244-94, ГОСТ Р 52953-2008

6.5.3. Конструктивные решения и технология монтажа

Укладка материала — послойная, швы — в шахматном порядке, без пустот;

Места изгибов — с использованием гибких материалов;



Жесткие изделия (скорлупа, плитка) устанавливаются с деформационными швами:

- каждые 3–4 м (при высокой температуре),
 - каждые 5–7 м (при низкой температуре);
- Швы — 20–25 мм, заполняются мягким материалом;

При послойной изоляции швы разных слоев — в шахматном порядке.

Расстояние между обвязками:

Тип материала	Расстояние между обвязками
Жесткие	≤ 400 мм
Полужесткие	≤ 300 мм
Мягкие	≤ 200 мм

6.5.4. Особенности конструкции и крепления

Для вертикальных труб каждые 3 м устанавливаются кронштейны для опоры изоляции;

Крепление не должно мешать снятию фланцев и болтов;

Крупногабаритное оборудование оснащается приварными крючками для надёжного крепления изоляции;

В районе сварных швов оставляется окно 100–150 мм, заполняемое стекловолоконной ватой для осмотра;

Трубы в траншеях окрашиваются антикоррозийной краской в 2 слоя и 2 слоями эпоксидной асфальтовой краски.

6.5.5. Покраска и маркировка

Общие принципы:

Температура ≤ 120 °С — оборудование красится;

Поверхности тщательно очищаются от ржавчины и масла;

Применяются:

- антикоррозийные грунтовки (ГФ, ПФ, эпоксидные);
- алкидные, эпоксидные, алюминиевые краски;
- краски со слюдой железа — для наружных платформ и лестниц.

Цветовая кодировка труб:

№	Назначение трубы	Цвет покрытия
---	------------------	---------------



№	Назначение трубы	Цвет покрытия
1	Конденсат	светло-зелёный
2	Деминерализованная / химподпитка	светло-зелёный
3	Промвода	чёрный
4	Пожарная вода	ярко-красный
5	Маслопровод	тёмно-жёлтый
6	Продувка	серебристо-серый
7	Воздухопроводы	голубой
8	Подвесы	серебристо-серый
9	Платформы	серебристо-серый

Маркировка: выполняется с указанием названия среды, направления потока, с типовыми размерами стрелок по таблице.

Нормативное обоснование:

- СП РК 2.04-108-2014,
- СН РК 2.02-05-2007,
- ГОСТ 14202-69 (маркировка трубопроводов),
- ГОСТ 9.032-74 (антикоррозионная защита),
- ГОСТ Р 51164-98

6.6. Проект организации строительства (ПОС)

6.6.1. Общие положения

Проект организации строительства разработан в соответствии с СН РК 1.03-00-2022 и содержит описание комплекса мероприятий, необходимых для выполнения работ на действующем энергетическом объекте — турбинном цехе АО «Атырауская ТЭЦ», IV очередь, станция №11.

Работы ведутся в стеснённых условиях, без остановки работы действующего оборудования. Производство монтажных, строительных и пусконаладочных работ осуществляется с учётом соблюдения требований санитарной, пожарной и промышленной безопасности.

6.6.2. Сроки и продолжительность строительства

Нормативная продолжительность строительства определена расчётным методом согласно СП РК 1.03-101-2013 для отрасли «Электроэнергетика»:



Начало строительства – в 1-м квартале 2026 года, согласно письму заказчика от 28 марта 2025 года, №03.

Общий срок продолжительности строительства – 15 месяцев.

Норма задела в строительстве.

2026 год – 80%.

2027 год – 20%.

Начало работ: май 2025 г.

6.6.3. Трудовые ресурсы

Общая трудоёмкость работ: 28 700 чел.час;

Работа в одну смену, по 8 часов, 25 рабочих дней в месяц;

Средняя численность работников на объекте: 13 человек;

Категория персонала	Удельный вес, %	Кол-во чел.
Рабочие, МОП, охрана	89 %	11
ИТР	11 %	2

Нормативное обоснование:

- СН РК 1.03-00-2022, СП РК 1.03-101-2013

6.6.4. Временные здания и сооружения

Для обеспечения строительного процесса предусматриваются инвентарные контейнерные помещения:

Назначение	Площадь/норма	Кол-во	Габариты
Помещение ИТР	4 м²/чел	1	6×2,4 м
Медицинский пункт	—	1	6×2,4 м
Комната обогрева рабочих	1 м²/10 чел	2,2 м²	—
Туалеты (биотуалеты)	0,7 м²/10 чел	2	1×1 м
Душевые (на территории подрядчика)	2 лейки/10 чел	—	—
Мойка колёс («Каскад»)	12,5 м²	1	5×2,5 м
Контейнеры мусорные (0,75 м³)	—	2	—
Площадка сбора мусора (ПБ 62)	12,5 м²	1	6×6 м

6.6.5. Обеспечение энергией, водой, воздухом

Заключение № MNSHE-0066/25 от 30.05.2025 г. по рабочему проекту «Монтаж конденсационной паровой турбины мощностью 25МВт ст. №11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2, расположенный по адресу: Атырауская область, г. Атырау, проспект Зейноллы Кабдолова №9.»



Электроснабжение

Необходимая мощность: ≥ 6 кВА;

Источник: 2 бензогенератора КАЛИБР БЭГ-3011;

Учет потерь, $\cos \varphi$, коэффициента одновременности — в формуле расчёта ПЗ.

Водоснабжение

Питьевая вода — привозная, бутилированная, по санитарному договору;

Расход на хозяй нужды и душ: 0,131 л/с;

Нормативы водоснабжения:

- $q_x = 15$ л/чел/смена (хозяй нужды),
- $q_d = 30$ л/чел (душ),
- $P_d = 15$ чел. (до 80% от численности)

Сжатый воздух

Используется: пневмотрамбовка ИВ-210с, расход: 1,35 м³/мин

С учётом потерь, расчётная потребность: 1,72 м³/мин

Источник: 1 компрессорная станция производительностью $\geq 2,2$ м³/мин

Нормативное обоснование:

- СН РК 1.03-00-2022,
- СНиП 3.01.01-85,
- СанПиН РК № ҚР ДСМ-49 от 16.06.2021

6.6.6. Условия проживания, санитария и безопасность

Проживание, питание, санитарное обслуживание — по договорам с подрядчиком;

- Медпункт на объекте + аптечки;
- Питание — горячие блюда в термосах, приём в мобильных вагончиках;
- Душ — на территории подрядчика;
- Биотуалеты — с автономной очисткой;
- Освещение — прожекторы и лампы ЖКУ, в соответствии с СН РК 2.04-03-2011;
- Противопожарные посты: ящики с песком, вода, огнетушители.

6.7. Экологические, санитарные и противопожарные мероприятия

6.7.1. Обращение с отходами и экология строительной площадки

Проект не предусматривает строительство постоянных складских помещений.

Все материалы используются непосредственно после доставки на строительную площадку.



Складирование мусора осуществляется на площадке из плит ПБ 62-10-10, площадью 12,5 м², которая перемещается по трассе трубопроводов по мере выполнения работ.

Твердые бытовые отходы (ТБО):

- собираются в контейнеры 0,75 м³;
- вывозятся по мере накопления на специализированный полигон;
- строительный мусор также вывозится сразу из-за стеснённых условий.

Нормативное обоснование:

- Закон РК «Об охране окружающей среды» от 9 июля 2007 года №212-III,
- СН РК 1.03-00-2022,
- СанПиН № ҚР ДСМ-49 от 16.06.2021, пп. 10, 144

6.7.2. Санитарно-бытовые условия

Все рабочие обеспечены:

- санитарно-гигиеническими помещениями и душевыми;
- бутилированной питьевой водой (по договору);
- спецодеждой;
- тёплыми помещениями для обогрева;
- питанием (горячие блюда доставляются в термосах, одноразовая посуда);
- медпунктом (с возможностью обращения в неотложку и аптечкой на объекте).

Процедуры организованы в соответствии с:

- СанПиН РК № ҚР ДСМ-49 от 16.06.2021 — санитарные нормы к временным постройкам и гигиеническим условиям на строительных площадках.

6.7.3. Противопожарные мероприятия

На строительной площадке организуются противопожарные посты, включающие:

противопожарный щит с комплектом инструментов;

огнетушители;

ящик с песком;

бочка с водой;

сигнальные и предупредительные знаки;

стенд паспорта стройки и схемы опасных зон.

Все действия соответствуют требованиям:

- СП РК 2.02-101-2022 «Обеспечение пожарной безопасности при проектировании»,



- СН РК 2.04-03-2011 «Освещение и электрооборудование промышленных предприятий»,
- СН РК 1.03-00-2022, раздел по технике безопасности.

6.8. Инженерно-технические мероприятия по гражданской защите

Раздел разработан в соответствии с требованиями гражданской обороны и направлен на защиту персонала, предотвращение и снижение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, включая аварии на опасных производственных объектах.

Классификация объекта по ГО и ЧС:

Объект относится к числу потенциально опасных объектов энергетики, не подлежащих категорированию по ГО;

Станция не входит в перечень объектов, обеспечивающих устойчивость функционирования экономики в условиях ЧС (по данным заказчика);

Категория устойчивости: не устанавливается;

Обязанности по ГО возлагаются на подразделения АО «Атырауская ТЭЦ».

Принятые проектные мероприятия:

Оповещение и информирование:

- установка громкоговорителей и табло оповещения в рамках СОУЭ;
- передача сигналов через локальную станционную сеть связи.

Обеспечение эвакуации:

- два независимых эвакуационных выхода из производственных помещений;
- эвакуационные пути шириной не менее 1,2 м, обозначенные согласно требованиям ГОСТ РК 12.4.026;
- таблички и маршрутизаторы с автономным питанием.

Места укрытия:

- сотрудники станции обеспечиваются эвакуацией в стационарные убежища на территории ТЭЦ (по штатному расписанию предприятия);
- объект обеспечен индивидуальными средствами защиты (респираторы, аптечки, огнетушители, фонари).

Пожарные и аварийные запасы:

- противопожарные щиты, рукава, инструменты;
- резервная система электропитания (дизель-генератор и ИБП на критически важные системы).

Антитеррористическая защищённость:



- проект соответствует базовым требованиям по физической защите и видеоконтролю;
- технический паспорт объекта по требованиям КНБ будет разрабатываться на стадии эксплуатации.

Соответствие нормативам:

- Закон РК «О гражданской защите» от 11.04.2014 г. №188-V ЗРК;
- СП РК 2.02-101-2022, ПП РК №506 от 28.06.2021 г. — по минимальным требованиям безопасности;
- ГОСТ РК 12.4.026-2002, ГОСТ РК 22.0.06-2002 — по эвакуации и маркировке;
- Методические рекомендации МЧС РК и КНБ РК по инженерной защите объектов критической инфраструктуры.

6.9. Энергоэффективность и энергосбережение

Раздел разработан в соответствии с требованиями национального законодательства в области рационального использования энергии и охраны окружающей среды. В проекте реализован комплекс технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности и снижение удельного расхода топливно-энергетических ресурсов.

Общие подходы:

Использование современной паровой турбины N25-8/83/535 с высоким КПД;

Применение низкпотерьных трансформаторов и кабельной продукции;

Реализация автоматизированной системы управления (АСУ ТП) с функцией энергомониторинга и диспетчерского контроля параметров энергопотребления;

Минимизация теплопотерь за счёт:

- утеплённой обвязки трубопроводов (теплоизоляция согласно ГОСТ РК 30732-2022);
- энергоэффективных ограждающих конструкций;
- автоматического регулирования температуры в помещениях.

Светотехнические решения:

Использование светодиодных светильников класса энергоэффективности А+;

Организация зонального управления освещением;

Применение датчиков движения и освещённости в зонах общего пользования и эвакуации;

Расчёт освещённости выполнен в соответствии с СН РК 2.04-03-2011 и обеспечивает нормативные уровни при минимальных затратах электроэнергии.

Электроснабжение и потери:

Минимизация потерь за счёт:



- применения кабелей с пониженным сопротивлением;
- оптимизации длины трасс;
- разделения силовых и слаботочных цепей;

Повышение коэффициента мощности ($\cos \varphi \geq 0,95$) за счёт корректной компоновки нагрузок и компенсирующих устройств.

Автоматизация и мониторинг:

В составе АСУ ТП реализован модуль энергетического мониторинга, позволяющий:

- отслеживать удельные показатели расхода топлива и электроэнергии;
- выявлять аварийные или неэффективные режимы;
- формировать отчёты об энергопотреблении;

Протоколы — Modbus TCP, OPC-UA, с возможностью подключения к системам энергоменеджмента предприятия.

Соответствие нормативам:

- Закон РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» от 13.01.2012 г. №541-IV ЗРК;
- СН РК 2.04-03-2011 — по внутреннему электроосвещению;
- СТ РК ISO 50001:2019 — по системам энергетического менеджмента;
- ГОСТ РК 51318.15-99, ГОСТ РК 51318.16.1.1-99 — по электромагнитной совместимости и качеству электроэнергии.

6.10. Продолжительность строительства

Начало строительства – в 1-м квартале 2026 года, согласно письму заказчика от 28 марта 2025 года, №03.

Общий срок продолжительности строительства – 15 месяцев.

Норма задела в строительстве.

2026 год – 80%;

2027 год – 20%.

6.11. Технологические решения (ТХ)

Раздел разработан на основании комплектов альбомов ТМ1–ТМ14, шифр 03.04-2024 ТМ, и содержит проектные решения по технологической части монтажа, компоновки и обвязки паровой турбины и вспомогательного оборудования блока ТГ-11. Технологические решения направлены на обеспечение безопасной, эффективной и непрерывной работы энергетического агрегата.

1. Основное оборудование:

Наименование оборудования	Марка/модель	Параметры
Паровая турбина	N25-8/83/535	25 МВт, Рвх = 8,83 МПа, t = 535 °С
Турбогенератор	QF-25-2	25 МВт, U = 6,3 кВ, 2864 А
Конденсатор	N-2080-1	2080 м ² , тохл = 15 °С, расход 4000 т/ч

Заключение № MNSHE-0066/25 от 30.05.2025 г. по рабочему проекту «Монтаж конденсационной паровой турбины мощностью 25МВт ст. №11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2, расположенный по адресу: Атырауская область, г. Атырау, проспект Зейноллы Кабдолова №9.»



Наименование оборудования	Марка/модель	Параметры
Насосы конденсатные	150N110 + YE3-280S-2	104 м³/ч, N = 75 кВт, 380 В
Насосы вакуумные водокольцевые	2BW5203-0E	37 кг/ч, 45 кВт
Насосы смазки	гидравлическая станция	Q = 950 л/мин, бак 12 м³
Нагреватели высокого и низкого давления	JG-140, DJ-75	2,9 МПа / 324 °С

2. Системы и трубопроводы:

Подача пара: от существующего паропровода станции, DN 400, температура до 535 °С, давление до 8,83 МПа;

Отвод воздуха и вакуумирование: трубопроводы Ø57–133 мм, с опорами и подвесами;

Система смазки: Ø76–219 мм, маслоохладители, очистка, возврат;

Дренажи и продувка: система отвода конденсата и аварийного пара;

Противопожарный трубопровод генератора: DN65, подключение пожарного рукава, фланцы, прокладки;

Изоляция трубопроводов: минеральная вата, алюмоцинковая оболочка;

Компенсаторы и фланцы: в местах температурных деформаций и стыков оборудования.

3. Монтажные решения:

Под оборудование предусмотрены фундаменты и закладные элементы, а также сборные опорные площадки из стального профиля;

Установлены лестничные переходы, площадки обслуживания, люки доступа;

Устройства опор, анкеров и компенсаторов разработаны с учётом осевых температурных перемещений (от -25 °С до +40 °С);

Монтаж выполняется поэтапно, с сохранением доступа к существующим элементам энергосистемы.

Соответствие нормативам:

- СП РК 4.02-101-2011 — по проектированию трубопроводов;
- СН РК 3.03-11-2007 — по планировке промышленного оборудования;
- ГОСТ РК 30732-2022 — по изоляции труб и оборудования;
- СТ РК ISO 12100, СТ РК ISO 14121, ГОСТ РК 12.2.003-91 — по безопасности машин и оборудования.

6.12. Сметная документация

Заключение № MNSHE-0066/25 от 30.05.2025 г. по рабочему проекту «Монтаж конденсационной паровой турбины мощностью 25МВт ст. №11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2, расположенный по адресу: Атырауская область, г. Атырау, проспект Зейноллы Кабдолова №9.»



Сметная документация разработана в соответствии с нормативным документом по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан утвержденного приказом Министра промышленности и строительства РК от 28 сентября 2023 года №14, постановлением Научно-технического совета Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан от 6 декабря 2024 №86 «Об одобрении нормативных документов по ценообразованию в строительстве» и проектных решений.

Сметная стоимость строительства, прошедшая экспертизу, подлежит утверждению заказчиком в установленном законодательством порядке и является основанием для

определения лимита средств заказчика (инвестора) на реализацию инвестиционных проектов за счет государственных инвестиций в строительство и средств субъектов квазигосударственного сектора в соответствии с пунктом 13 Нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан.

Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса ABC-2025.1 (редакция 2025.1) по выпуску сметной документации в текущих ценах 2025 года.

При составлении смет использованы:

изделия и конструкции ССЦ РК 8.04-08-2024 с изменениями и дополнениями выпуски 2;

сборники сметных цен в текущем уровне 2024 года на инженерное оборудование объектов строительства ССЦ РК 8.04-09-2024;

сборник сметных цен в текущем уровне 2024 года на эксплуатацию строительных машин и механизмов СЦЭМ РК 8.04-11-2024;

сборник сметных цен в текущем уровне 2024 года на перевозку грузов для строительства СЦПГ РК 8.04-12-2024;

перечень оборудования, материалов, изделий с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими параметрами и техническими характеристиками отсутствуют в действующих сборниках цен, в соответствии с принятыми и утвержденными решениями заказчика и в соответствии с пунктами 55, 60 и 61 Нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан.

В сметной стоимости строительства учтены дополнительные затраты: накладные расходы, определенные в соответствии с Нормативным документом по определению величины накладных расходов и сметной прибыли в строительстве (приложение 2 к приказу от 14 ноября 2017 года № 249-нк);

Затраты на организацию и управление строительно-монтажными работами по стройке (общеплощадочные затраты) в размере 10,4% согласно НДЦС РК 8.01-08-2022;

сметная прибыль в размере 5 % от суммы прямых затрат и накладных расходов в соответствии с НДЦС РК 8.01-08-2022;

средства на непредвиденные работы и затраты в размере 3 % от стоимости строительно-монтажных работ по главам 1-9 сметного расчета стоимости строительства в соответствии с НДЦС РК 8.01-08-2022;



Затраты на осуществление технического и авторского надзора приняты согласно НДЦС РК 8.01-08-2022 приложение Б, таблица Б3 и Б2;

Сметная стоимость строительства определена в ценах 2025.1 года с учетом текущего уровня инфляции (индекса) с МРП на 2025-26 г.г.;

Налог на добавленную стоимость принят в размере, установленном законодательством Республики Казахстан на период, соответствующий периоду строительства, от сметной стоимости строительства

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1. Дополнения и изменения, внесённые в проект в процессе экспертизы

В ходе проведения вневедомственной экспертизы проектной документации на объект «Монтаж конденсационной паровой турбины мощностью 25МВт ст. №11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2, расположенный по адресу: Атырауская область, г. Атырау, проспект Зейноллы Кабдолова №9.», разработанной ТОО «Гурьев Проект Монтаж Строй» по заданию заказчика АО «Атырауская ТЭЦ», по замечаниям и предложениям экспертной организации ТОО «MNSH Expert» не были внесены изменения и дополнения.

7.2. Оценка принятых проектных решений

В соответствии с положениями:

- приказа Министра национальной экономики РК №517 от 20.12.2016 г. (в редакции от 28.02.2023 г. №165),
- Закона РК «О гражданской защите» от 11.04.2014 г. №188-V ЗРК, проектируемый объект:
 - отнесён ко II уровню ответственности (нормальный);
 - не относится к числу технически или технологически сложных объектов в соответствии с критериями, утверждёнными Правительством РК;
 - не требует обязательного прохождения экологической экспертизы или государственной экспертизы смет (ввиду отсутствия финансирования из госбюджета);
 - не влияет на санитарно-защитную зону и не требует её изменения.

Проект разработан:

- в полном объёме, в соответствии с заданием на проектирование;
- на основе инженерно-геологических изысканий, топографической съёмки, технических условий и согласований;
- с соблюдением требований СН РК, СП РК, ПУЭ РК, СанПиН РК, Экологического кодекса РК, ГОСТ РК, а также иных действующих нормативных документов.

7.3. Обоснованность и достаточность проектных решений

В составе проекта учтены:

- местные природно-климатические и инженерные условия;
- требования к пожарной безопасности, доступности, энергоэффективности, санитарным и экологическим нормам;
- производственные и технологические особенности действующей ТЭЦ;
- условия безопасной эксплуатации, обслуживания и аварийной защиты;
- энергоэффективность, автоматизация, отказоустойчивость оборудования.



Конструктивные, инженерные и архитектурные решения:

- соответствуют условиям эксплуатации и требованиям действующих СН РК, СП РК, ГОСТ РК;
- выполнены с применением сертифицированных, разрешённых к применению материалов;
- включают импортонезависимые и энергоэффективные компоненты.

Основные технико-экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м ³	21 500
Площадь застройки, м ²	1 650
Общая площадь, м ²	2 740
Высота здания до конька, м	18,5
Количество этажей	1
Установленная мощность турбины, МВт	25
Марка турбины	N25-8/83/535
Марка генератора	QF-25-2

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатели	
			заявленные	рекомендуемые к утверждению
	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2025-2027 годов, в том числе: СМР оборудование прочие затраты	млн.тенге	7 569,299 212,864 6 390,198 966,237	7 546,179 208,690 6 390,198 947,291
2	Нормативная продолжительность строительства	мес.	15	15

Примечание:

В результате внесённых в проектно-сметную документацию уточнений и корректировки уменьшение сметной стоимости строительства составило 23,120 млн. тенге.

8. ВЫВОДЫ

8.1. С учётом внесённых изменений и дополнений, рабочий проект: **«Монтаж конденсационной паровой турбины мощностью 25МВт ст. №11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2, расположенный по адресу: Атырауская область, г. Атырау, проспект Зейноллы Кабдолова №9.»**

соответствует требованиям нормативных правовых актов и государственных нормативов, действующих на территории Республики Казахстан, и рекомендуется к утверждению со следующими основными технико-экономическими показателями:

общая сметная стоимость строительства
в текущих и прогнозных ценах 2025-2027 годов

- 7 546,179 млн. тенге;

Заключение № MNSHE-0066/25 от 30.05.2025 г. по рабочему проекту «Монтаж конденсационной паровой турбины мощностью 25МВт ст. №11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2, расположенный по адресу: Атырауская область, г. Атырау, проспект Зейноллы Кабдолова №9.»



в том числе:

строительно-монтажные работы	- 208,690 млн. тенге;
оборудование	- 6 390,198 млн. тенге;
прочие	- 947,291 млн. тенге;
нормативная продолжительность строительства	- 15 мес.

8.2. Настоящее экспертное заключение выполнено с учётом исходных материалов (данных), утверждённых Заказчиком для проектирования, достоверность которых подтверждена АО «Атырауская теплоэлектроцентраль» в соответствии с условиями договора № MNSHE-0024-01 от 29 марта 2025 года.

8.3. Настоящее экспертное заключение является основанием для утверждения рассмотренной проектной документации, в соответствии со статьёй 64-1 Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242-III «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан».

8.4. Заказчик при приёмке документации по рабочему проекту от проектной организации обязан проверить её на соответствие настоящему экспертному заключению. В случае выявления расхождений — принять соответствующие корректирующие меры до начала строительных работ.

8.5. При реализации проекта Заказчику рекомендуется максимально использовать оборудование, строительные материалы и конструкции, производимые на территории Республики Казахстан, при равных условиях качества, цены и логистической доступности.

8. ҚОРЫТЫНДЫЛАР

8.1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, жұмыс жобасы: **«Атырау облысы, Атырау қаласы, Зейнолла Қабдолов даңғылы, № 9 мекенжайы бойынша орналасқан қуаты 25 МВт ст. № 11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2 конденсациялық бу турбинысын монтаждау.»**

Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын нормативтік құқықтық актілер мен мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және келесі негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштермен бекітуге ұсынылады:

2025-2027 жылдардағы ағымдағы және болжам бағалардағы құрылыстың жалпы сметалық құны	- 7 546,179 млн. теңге;
оның ішінде:	
ҚЖЖ	- 208,690 млн. теңге;
жабдық	- 6 390,198 млн. теңге;
басқада шығындар	- 947,291 млн. теңге;
құрылыстың нормативтік ұзақтығы	- 15 ай.

8.2. Осы сараптамалық қорытынды 2025 жылғы 29 наурыз, № MNSHE-0024-01 шарттың талаптарына сәйкес «Атырау жылу электр орталығы» АҚ растаған, жобалау үшін Тапсырыс беруші бекіткен бастапқы материалдар (деректер) ескеріле отырып орындалды.

8.3. Осы сараптамалық қорытынды «Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы» Қазақстан Республикасының 2001 жылғы 16 шілдедегі № 242-III Заңының 64-1-бабына сәйкес қаралған жобалық құжаттаманы бекіту үшін негіз болып табылады.



8.4. Тапсырыс беруші жобалау ұйымынан жұмыс жобасы бойынша құжаттаманы қабылдау кезінде оның осы сараптамалық қорытындыға сәйкестігін тексеруге міндетті. Алшақтық анықталған жағдайда - құрылыс жұмыстары басталғанға дейін тиісті түзету шараларын қабылдау.

8.5. Жобаны іске асыру кезінде Тапсырыс берушіге жабдықты, құрылыс материалдары мен конструкцияларын барынша пайдалану ұсынылады.

Ссылка на окончательную версию ПСД:

<https://peo.saraptama.kz/public/docs?key=6633181f-62b3-4260-81b6-3dfe970cad75>



Нуркенов М.О. (Директор)



Манкибаев Н.Ш. (Эксперт)



Жунусов А.М. (Эксперт)

Заключение № MNSHE-0066/25 от 30.05.2025 г. по рабочему проекту «Монтаж конденсационной паровой турбины мощностью 25МВт ст. №11 Модель: N25-8/83/535 Турбогенератор QF-25-2, расположенный по адресу: Атырауская область, г. Атырау, проспект Зейноллы Кабдолова №9.»





Қами Е.Е. (Эксперт)



Абдрахманов А.С. (Эксперт)



Мауленов Б.Р. (Эксперт)

