ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

903-9-034.91

ТЕПЛОНАСОСНАЯ СТАНЦИЯ

С ТРЕМЯ ТЕПЛОВЫМИ НАСОСАМИ ТИПА 2ИМКТ-280-2-1-НТ

АЛЬБОМ 1

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

24924-01
ЦЕНА 1-29

Отпускная цена
на момент реализации
указана
в счет- накладной

gost.e-ecolog.ru

АПП ЦИТП

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать 11 1992 года

Заказ № 1538 Тираж 250 экз.

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

903-9-034.91

ТЕПЛОНАСОСНАЯ СТАНЦИЯ

С ТРЕМЯ ТЕПЛОВЫМИ НАСОСАМИ ТИПА 21МКТ280-2-1-НТ

АЛЬБОМ 1

Перечень альбомов:

Альбом	1	ПЗ	Пояснительная записка
Альбом	2	ТМ	Тепломеханические решения
		ЭМ	Силовое электрооборудование
		АЭМ	Автоматизация силового электрооборудования
Альбом	3	АТМ	Автоматизация технологического процесса
		СС	Связь и сигнализация
		АЗО	Антикоррозионная защита оборудования
Альбом	4	СО	Спецификации оборудования
Альбом	5	ВМ	Ведомости потребности в материалах
Альбом	6	ЭМ.Н	Силовое электрооборудование (задание заводу – изготовителю)
		АЭМ.Н	Автоматизация силового электрооборудования
Альбом	7	АТМ.Н	Щиты автоматизации (задание заводу – изготовителю)
Альбом	8	С	Сметы

РАЗРАБОТАНЫ:
ВНИИК Проектная часть
Главный инженер института В.А.Константинов
Главный инженер проекта Ж.А.Падалка

© АПП ЦИТП, 1991

УТВЕРЖДЕНЫ:
Минхимнефтепромом СССР
Приказ от 21 мая 1991 г. N 221
Введены в действие
ВНИИК Проектная часть
Приказ от 7 марта 1991 г. N 18А-ПР

Содержание альбома

№ п/п	Наименование	Стр.
1	Общая часть	3
1.1	Исходные данные	3
1.2	Назначение и область применения	3
1.3	Указания по привязке	4
2	Основные технические решения	5
2.1	Тепломеханическая часть	5
2.1.1	Оборудование и компоновка	5
2.1.2	Нагрузки и тепловая схема	6
2.1.3	Механизация трудоемких процессов	7
2.1.4	Тепловая изоляция и антикоррозионная защита	7
2.1.5	Штаты	8
2.2	Электротехническая часть	8
2.2.1	Силовое электрооборудование	8
2.2.2	Автоматизация управления силового электрооборудования	9
2.3	Автоматизация технологических процессов	10
2.3.1	Автоматика и контроль	10
2.3.2	Связь и сигнализация	11
3	Научная организация труда	12
4	Охрана окружающей среды	12
5	Мероприятия по технике безопасности и пожаробезопасности	13
6	Технико-экономический уровень типовых проектных решений	14

Проект соответствует действующим нормам и правилам по пожаробезопасности, и обеспечивает безопасную эксплуатацию при соблюдении норм и правил технической эксплуатации и техники безопасности.

Гл. инженер проекта [подпись] Ж. А. Падалка

„15" февраля 1991 г.

Инв. №			
ГИП	Падалка	[подпись]	03.91
Нач.отд.	Берлянский	[подпись]	03.91
Нач.отд.	Чернинский	[подпись]	03.91
Нач.отд.	Пасыкин	[подпись]	03.91
Нач.отд.	Ермолович	[подпись]	[illegible]
Н.контр.	Рыков	[подпись]	03.91

Привязан

903 - 9 - 034.91 - ПЗ

Теплонасосная станция с тремя тепловыми насосами типа 21 МКТ 280-2-1-НТ

Стадия	Лист	Листов
РП	1	14

ВНИИК Проектная часть г. Ростов-на-Дону

24924-01 3

Формат А3

1. Общая часть

1.1. Исходные данные.

Рабочий проект типовых проектных решений „Теплонасосная станция с тремя тепловыми насосами типа 2ГМКТ230-2-1-НТ" разработан на основании:

— плана работ по типовому и экспериментальному проектированию на 1990 год, утвержденного зам. председателя Госстроя СССР 17 сентября 1989 г.;

— задания на разработку типовой проектной документации, утвержденного зам. министра Минхимнефтепрома СССР 7 июля 1990 г.

Рабочий проект типовых проектных решений выполнен в соответствии с требованиями следующих норм и правил:

— СН и П 2.11.02-87 „Холодильники";

— „Правила устройства и безопасной эксплуатации фреоновых холодильных установок", ВНИИТИхолодпром г. Москва;

— В3-22 „Рекомендации по проектированию технологической части холодильных установок для холодоснабжения систем кондиционирования воздуха и систем охлаждения технологического оборудования", Союзсантехпроект, г. Москва, 1975 г.

— СН и П 2.04.07-86 „Тепловые сети";

— СН и П 2.04.05-86 „Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";

— СН и П 2.09.04.87 „Административные и бытовые здания."

1.2. Назначение и область применения.

Теплонасосная станция (ТНС) с тремя тепловыми насосами типа 2ГМКТ230-2-1-НТ предназначена для утилизации низкопотенциальной теплоты водооборотных систем предприятия и комплексной выработки нагретой и захоложенной воды заданных параметров:

— нагретая вода с температурой 65°С;

— захоложенная вода с температурой 15 ÷ 20 °С.

Нагретую воду рекомендуется использовать для восполнения потерь конденсата на производстве, подпитки теплосети, горячего водоснабжения и технологии.

Захоложенную воду рекомендуется использовать на охлаждение технологического оборудования для стабилизации технологических процессов.

Привязан

Инв. №

Использование тепловых насосов является одним из перспективных направлений энергосбережения, позволяющим утилизировать сбросную теплоту водооборотных систем и, одновременно, стабилизировать температуру оборотной воды при любых погодных условиях.

Применение теплонасосных станций для комплексного тепло-холодоснабжения предприятий возможно для всех районов СССР с расчетной температурой наружного воздуха не ниже -30°С, в южных и юго-западных районах СССР эффективность значительно возрастает за счет повышения выпуска кондиционной продукции обусловленной стабильностью температуры технологических процессов.

1.3 Указания по привязке.

Типовые проектные решения теплонасосной станции (ТНС) разработаны в частях:

- тепломеханическая;
- силовое электрооборудование;
- автоматизация силового электрооборудования;
- автоматизация технологических процессов;
- нестандартизированное оборудование (задание заводу-изготовителю);
- антикоррозионная защита;
- сметы.

При использовании настоящих типовых проектных решений в рабочих проектах по утилизации вторичных энергоресурсов предприятий, следует разработать строительные решения по прилагаемому заданию с учетом применения строительных конструкций территориальных каталогов для конкретного района, конкретных климатических и инженерно-геологических условий.

Теплонасосные станции могут размещаться как в отдельно стоящем здании, так и существующих помещениях производственных зданий предприятий.

Для размещения теплонасосной станции рекомендуется одноэтажное здание размерами в плане 12х18 м и высотой помещений не менее 4,8 м до низа строительных конструкций со встроенными вспомогательными помещениями и КТП.

Несущие и ограждающие конструкции здания ТНС должны быть несгораемыми и трудносгораемыми, обеспечивающими II и III а

Привязан

Инв. №

степени огнестойкости. Для противопожарной безопасности необходимо предусматривать противопожарный водопровод, установку пенных огнетушителей. По пожароопасности ТНС относится к категории „Д". Помещения встроенных и пристроенных теплонасосных станций должны отделяться от смежных помещений с производствами категорий А, Б, В глухими противопожарными перегородками I го типа.

В помещениях ТНС для нормальных условий работы обслуживающего персонала должна быть обеспечена температура +16°С.

Инженерное обеспечение ТНС следует предусматривать от существующих сетей предприятия согласно нагрузок, указанных в соответствующих частях типовых проектных решений.

Технологические процессы ТНС автоматизированы. Для обслуживания ТНС достаточно одного дежурного машиниста (оператора) в смену. Исходя из этого, предусмотрены вспомогательные помещения площадью 3х4 м.

При выделении ТНС (самостоятельный цех) для размещения ремонтного персонала следует предусмотреть дополнительную площадь по санитарным нормам в каждом конкретном случае.

2. Основные технические решения.

2.1. Тепломеханическая часть.

2.1.1. Оборудование и компоновка.

Исходя из заданной производительности и наличия серийно выпускаемого оборудования, в теплонасосной станции принимаются к установке 3 тепловых насоса типа 21 МКТ 280-2-1-НТ с соответствующим вспомогательным оборудованием.

Комплект заводской поставки теплового насоса включает:

– винтовой компрессор с электродвигателем;

– конденсатор и маслоохладитель водяного охлаждения;

– испаритель для охлаждения жидкого теплоносителя;

– масляный насос с комплектом масляных фильтров;

– систему автоматики, обеспечивающую автоматический контроль за работой теплового насоса.

Для увеличения теплопроизводительности теплового насоса, и, одновременно снижения

температуры обратной воды предусматривается установка водоводяного подогревателя. Для обеспечения циркуляции устанавливаются 2 блока насосов:

– нагреваемой воды с насосами типа К-100-65-250, производительностью 100 м³/час каждый;

– охлаждаемой воды с насосами типа ВК-10/45А, производительностью 36 м³/час каждый.

Для стабилизации технологического режима ТНС комплектуется баками нагреваемой и захоложенной воды. Установка баков предлагается вне здания ТНС – на открытой площадке.

Компоновка оборудования ТНС принята из условий обеспечения безопасной эксплуатации, ремонтоспособности, и с учетом использования блочной поставки оборудования, сокращения трасс.

2.1.2. Нагрузки и тепловая схема.

Расчетные величины тепло- и холодопроизводительности теплонасосной станции, параметры и расходы охлаждаемой (обратной) и нагреваемой воды приведены в таблице.

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Данные расчета
1	2	3	4
1	Теплопроизводительность	Гкал/час	1,35
2	Холодопроизводительность	— и —	1,0
3	Расход охлаждаемой (обратной) воды, в том числе на собственные нужды (маслоохладительную установку)	т/час	130,5
		т/час	30,0
4	Температура обратной воды:		
	– на входе в ТНС	°С	30
	– на выходе из ТНС	°С	20
5	Расход нагреваемой воды	т/час	24,5
6	Температура нагреваемой воды		
	– на входе в ТНС	°С	10
	– на выходе из ТНС	°С	65
7	Годовое число часов использования мощности	час	8000

Выработка теплоты и холода происходит в тепловых насосах путем передачи теплоты от источника низкого потенциала к приемнику теплоты более высокого потенциала за счет затраты электроэнергии. Процессы, протекающие в тепловых

Привязан

Инв. №

насосах по существу не отличаются от известного холодильного цикла.

Для повышения эффективности ТНС предусматривается предварительный нагрев в водоподогревателе исходной воды на горячее водоснабжение обратной водой до Т=25°С.

Дальнейший нагрев исходной воды (после водоводяного подогревателя производится в конденсаторах тепловых насосов (ТН), включенных последовательно по двухступенчатой схеме.

В конденсаторах I ступени исходная вода подогревается до температуры +45°С, затем поступает в бак нагреваемой воды, а из бака насосами подается в конденсаторы II ступени, где догревается до температуры 65°С и направляется потребителям.

Охлажденная в водоводяном подогревателе вода с температурой +28°С поступает в испарители тепловых насосов, где охлаждается до температуры +20°С, затем поступает самотеком в бак захоложенной воды, а из бака насосами подается в систему оборотного водоснабжения.

2.1.3. Механизация трудоемких процессов.

Технологические процессы ТНС полностью автоматизированы и не требуют ручного труда.

Для проведения ремонтных работ в машзале ТНС предусмотрена установка ручного однобалочного подвесного крана грузоподъемностью 2,0 т.с.

Кран обслуживает зону установки оборудования и ремонтную площадку.

2.1.4. Тепловая изоляция и антикоррозионная защита.

Для уменьшения потерь теплоты и соблюдения правил техники безопасности предусмотрена тепловая изоляция оборудования и трубопроводов, имеющих температуру поверхности выше +45°С.

Изоляция трубопроводов, оборудования и арматуры выполнена по серии 3.903-14, выпуск 1 „Конструкции теплоизоляционные промышленной тепловой изоляции".

Для внутренних поверхностей баков захоложенной и нагреваемой воды предус-

мотрена антикоррозионная защита согласно требованиям СНиП 2.03.11-85 „Защита строительных конструкций от коррозии" и рекомендаций ВПСМО „Союзэнергозащита" МЭ и Э СССР.

2.1.5. Штаты.

По технологическому процессу ТНС относится к группе 1Б.

Для обслуживания ТНС предусматривается следующее штатное расписание:

Количество смен – 3

Количество человек, работающих в смену – 1

Всего рабочих (машиниста) – 4.

2.2. Электротехническая часть

2.2.1. Силовое электрооборудование.

По степени надежности и бесперебойности электроснабжения теплонасосная станция относится к III категории электроснабжения.

Приведенные в таблице 2.2.1-1 показатели рассчитаны с учетом расхода электроэнергии на вентиляцию и освещение (уточняются при конкретном проектировании).

Основные технические показатели

Таблица 2.2.1-1

NN п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатели
1	Установленная мощность	кВт	618,2
2	Расчетная мощность	"	370,8
3	Коэффициент мощности	1	0,98
4	Годовой расход электроэнергии	тыс.кВт.ч.	3020

Для электроснабжения ТНС предусматривается установка комплектной однотрансформаторной подстанции типа КТП-630/10/04-8493, размещаемой в изолированном помещении. Для компенсации реактивной мощности предусматривается комплектная конденсаторная установка мощностью 200 кВт типа УКМ58-04-200-33 п/з У3.

Необходимость установки КТП определяется при конкретном проектировании. При расположении источника электроснабжения 0,4 кВ на незначительном от ТНС расстоянии возможен вариант без уста-

Привязан

Инв. №

новки КТП. При запитке ТНС от существующего источника ЩСУ изготавливается в шкафном исполнении и устанавливается в машинном зале ТНС.

Предусмотренный типовыми проектными решениями вариант размещения КТП обеспечивает максимальное сокращение длин кабелей и проводок. Питание КТП осуществляется по одному высоковольтному фидеру и решается при привязке проекта. Напряжение распределительной сети: 380/220 В с глухозаземленной нейтралью.

Для распределения электроэнергии, защиты и коммутации электрических цепей предусматривается щит станций управления (ЩСУ) 1Щ открытого исполнения, устанавливаемый в помещении КТП. Распределительные сети выполняются кабелем АВВГ и АКВВГ в кабельном канале на конструкциях, в полу в пластмассовых трубах и проводом АПВ в полу в пластмассовых трубах.

Длины кабелей, проводов и труб уточняются при конкретном проектировании.

Для обеспечения безопасной эксплуатации предусмотрено зануление всех металлических нетоковедущих частей электрооборудования путем присоединения их к нулевому проводу сети, соединенному с нейтралью трансформатора с сопротивлением заземляющего устройства нейтрали трансформатора не более 4 ом.

2.2.2. Автоматизация управления силового электрооборудования.

Управление силовым оборудованием предусматривается местное, дистанционное, а также при помощи сигнализации на шкафу управления – ШУ. Включение и отключение тепловых насосов ТНС производится автоматически при снижении минимального уровня перепада давлений в системах нагревоемой и захоложенной воды (минимальный перепад давлений – $\Delta P \leq 0{,}3$ кгс/см^2)

Разводка сетей управления выполняется кабелем марки АК ВВГ по стенам с креплением скобами и в трубах в подливке пола.

Привязан

Инв.№

2.3. Автоматизация технологических процессов.

2.3.1. Автоматика и контроль.

С целью обеспечения безаварийной и бесперебойной работы, основное и вспомогательное оборудование ТНС оснащено средствами автоматического регулирования, контроля, сигнализации, технологической защиты.

Контролирующие и регулирующие приборы выбраны из заданных условий эксплуатации, требуемой надежности и точности, а также с учетом типовых решений и современных возможностей отечественных заводов-изготовителей приборов и средств автоматизации.

Организация контроля параметров и выбор приборов произведены в соответствии со следующими принципами:

– параметры, наблюдение за которыми необходимо для правильного ведения установленных режимов, измеряются показывающими приборами;

– параметры, изменение которых может привести к аварийному состоянию, контролируются сигнализирующими приборами;

– параметры, учет которых необходим для хозяйственных расчетов или анализа работы оборудования, контролируются самопишущими или суммирующими приборами.

Автоматизация теплового насоса типа 21 МКТ 280-2-1-НТ выполнена в объеме комплектной поставки по технической документации завода-изготовителя Московского завода „Компрессор".

Для работы ТНС в заданном режиме осуществляется технологический контроль следующих показателей:

– температуры нагреваемой воды на входе и выходе конденсаторов I и II ступени и испарителей тепловых насосов;

– температуры воды в баках нагреваемой и захоложенной воды на выходе;

– температуры воды до и после водоподогревателя;

– давления нагреваемой воды на всасе и нагнетании насосов;

– давление нагреваемой воды до и после водоподогревателя;

– давление нагреваемой воды на входе и выходе конденсаторов I и II ступени тепловых насосов;

Привязан

Инв. №

24924-01 11

Формат А3

– давление воды, охлаждаемой на входе и выходе ТНС;
– расхода исходной воды;
– расхода нагреваемой воды;
– расхода охлаждаемой воды;
– уровня воды в баках нагреваемой и захоложенной воды.

Аппаратура контроля, сигнализации, управления и регулирования каждого теплового насоса размещена на „ЭРБ," поставляемом комплектно с тепловым насосом.

Для размещения аппаратуры автоматического регулирования, контроля, сигнализации и управления общественного оборудования предусмотрены щиты по ОСТ 36.13-76. Места установки щитов приведены на плане расположения.

Питание приборов, регуляторов и аппаратуры КИП осуществляется напряжением 200В, 50 Гц.

Для обеспечения рациональной работы обслуживающего персонала в ТНС предусмотрена помещение операторной, где сосредоточены средства автоматического регулирования, контроля, сигнализации, технологической защиты, блокировки.

2.3.2. Связь и сигнализация.

ТНС оснащена следующими видами связи:
– телефонной;
– радиотрансляцией;
– звуковой и световой сигнализацией.

В помещении операторной КИП предусматривается установка телефонных аппаратов „Спектр 301-308" типа ТА-11320 для городской и местной телефонной связи.

Абонентская сеть выполняется проводом ТРП-2х0,4 открыта по стенам.

Питание телефонных аппаратов решается при привязке.

Рабочим проектом предусматривается установка абонентского громкоговорителя мощностью 0,15 Вт.

Абонентская сеть выполняется проводом ПТПЖ. Подключение к городской радиотрансляционной сети решается при привязке.

Все работы по монтажу устройств связи, кабелей и проводов связи выполнить в соответствии с действующими нормами и правилами Минсвязи СССР.

Привязан

Инв. №

Схема технологической сигнализации разработана на базе реле импульсной сигнализации переменного тока (двухстабильное реле серии РТД 12). Звуковой сигнал снимается дежурным персоналом, а световой горит до ликвидации нарушения технологического режима.

3. Научная организация труда.

Численность и профессионально-квалификационный состав работающих определен в соответствии с трудоемкостью ведения процессов к операциям на основании „Норм технологического проектирования ТНС на предприятиях Минхимпрома," ВНТП-14-86, гор. Москва.

Для обеспечения рациональной работы обслуживающего персонала предусмотрено изолированное от машзала помещение операторной, где сосредоточены оперативные щиты контроля управления, сигнализации и регулирования.

Операторная расположена с учетом наикратчайших расстояний до зон обслуживаемых агрегатов. В ней созданы оптимальные климатические и санитарные условия для обслуживающего персонала. Для оперативной связи со службами производства и соблюдения его регламента в теплонасосной предусматривается телефонизация и радиотрансляция.

Общественное питание, медицинское и культурно-массовое обслуживание работающих обеспечивается соответствующими службами предприятия.

4. Охрана окружающей среды.

Теплонасосная станция относится к производствам абсолютно чистым экологически, т.к. выбросы и вредные стоки в окружающую среду от ТНС отсутствуют.

Использование ТНС для нагрева воды способствует улучшению экологической обстановки за счет снижения потребления первичной теплоты на выработку нагретой воды, что соответственно ведет к снижению потребления и объема сжигания условного топлива на 1,7 тыс. т.у.т/год.

Соответствующее снижению потребления топлива уменьшение количества продуктов сгорания ведет к уменьшению вредных выбросов в атмосферу. Кроме того,

Привязан

Инв. №

охлаждение оборотной воды в теплонасосной станции снижает тепловое загрязнение атмосферы, связанное с естественным испарением при охлаждении в градирнях на 8.04 тыс. Гкал/год.

Данные расчета уменьшения количества вредных выбросов приведены в таблице 4-1.

Таблица 4-1

NN п/п	Наименование показателя	Количество вредных выбросов т/год					
		Топливо-природный газ		Топливо-мазут высокосернистый М-100			
		Окислы азота	Окислы углерода	Окислы азота	Окислы углерода	Окислы серы	Пятиокись ванадия
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Уменьшение массы годового выброса примесей вредных веществ в атмосферу, т/год	2,92	12,4	5,03	16,13	86,6	0,37
2	Относительная агрессивность, усл. т/т	41,1	1	41,1	1	22	1225
3	Приведенная масса уменьшения годового выброса, усл. т/год	120,01	12,4	206,73	16,3	1905,0	453,0

Расчет выполнен для природного газа Уренгойского месторождения с $Q_н^р = 7950 \frac{ккал}{нм^3}$ и мазута высокосернистого марки М-100 с $Q_н^р = 9500$ ккал/нм^3, $S^р = 3,5\%$.

При конкретном проектировании необходимо выполнить пересчет на используемый предприятием вид топлива с учетом его теплотворной способности.

5. Мероприятия по технике безопасности и пожаробезопасности.

В целях надежной и безопасной эксплуатации ТНС предусмотрены следующие мероприятия.

- два выхода из теплонасосной станции;
- проходы между выступающими частями оборудования не менее 1,0 м;
- площадки для обслуживания арматуры, расположенной на высоте свыше 1,5 м;
- прокладка кабелей на безопасной высоте и защита кабелей от механических повреждений;
- соблюдение необходимых безопасных для эксплуатации расстояний при размещении щитов и электроаппаратуры;
- заземление и зануление приборов, аппаратов, щитов и кабельных конструкций;
- технологический контроль режима работы тепловых насосов;
- тепловая изоляция трубопроводов и

Привязан

Инв. №

арматуры с температурой на поверхности свыше 45°С.

6. Технико-экономический уровень типовых проектных решений.

Применение теплонасосной станции для выработки теплоты и холода позволяет в сравнении с традиционными способами получения нагретой воды (в котельных) и захоложенной (в градирнях):

- сократить потребность в топливе (в переводе на условное топливо) на 1,7 тыс. т.у.т /год;
- сократить количество вредных выбросов (продуктов сгорания) в приведенной массе при сжигании природного газа на 132,00 усл. т/год, а для мазута М-100 на 2580 усл. т/год;
- снизить тепловое загрязнение окружающей среды на 8,04 тыс. Гкал/год;
- сократить водопотребление на 17,7 тыс. м³/год.

Стабилизация температуры оборотной воды, используемой для охлаждения технологических процессов производств позволяет увеличить выход кондиционной продукции.

Экономический эффект от применения ТНС, вырабатывающей теплоту (холод), с учетом снижения ущерба народному хозяйству за счет сокращения водопотребления и вредных выбросов составит — 89,71 тыс. руб/год.

Удельные показатели эффективности проектных решений по теплонасосной станции, достигнутые в настоящих типовых решениях, превышают базовые показатели и показатели по заданию на разработку т.п.р. на 10÷20%.

Технико-экономический расчет эффективности ТНС выполнен при условии размещения теплонасосной станции в отдельностоящем здании из сборных железобетонных конструкций.

Полная характеристика технико-экономических показателей ТНС, сравнение с базовыми показателями по теплонасосным станциям, утвержденными Минхимпромом СССР 21.11.89 г. приведены в таблице 6.1.

Привязан

Инв. №

Технико - экономические показатели ТНС

Таблица 6.1

NN п/п	Наименование показателя	Ед. измер.	Значение показателя по: Базовым показателям	Заданию на разработку	Рабочему проекту
1	2	3	4	5	6
1.	Мощность:				
	- по теплоте	Гкал/час		1,1	1,35
	- по холоду	Гкал/час		0,9	1,0
2	Годовой объем товарной продукции:				
	- теплоты	т. Гкал		8,8	10,8
	- холода	т. Гкал		7,2	8,04
3	Себестоимость товарной продукции за 1 Гкал: теплоты	руб.		15,0	7,27
	холода	руб.		12,0	7,07
4	Годовое число часов использования мощности	час		8000	8000
5	Численность работающих, в т.ч. рабочих	чел.		7	4
6	Коэффициент сменности по рабочим			3	3
7	Уровень автоматизации производства	%		95	95
8	Уровень механизации производства	%		95	95
9	Коэффициент трансформации энергии			3,0	4,0
10	Сметная стоимость строительства,	тыс.руб			144,13*
	в т.ч.:- СМР	тыс.руб			22,63
	-оборудования	тыс.руб			121,5
11	Годовая потребность в:				
	- электроэнергии	Мвт.ч.			3020
	- хозяйственной воде	тыс.м³			0,58
	- масле смазочном ХФ-12-16	т			0,9
12	Трудозатраты:				
	- нормативные	чел.-ч			4590
	- построечные	чел.ч.			4191
13	Удельные показатели на годовой объем товарной продукции:				
	- электроэнергии	квт	360	350	280
	- трудозатраты	чел	0,75	0,75	0,4
14	Годовой экономический эффект	тыс.руб			89,71

* Сметная стоимость дана без учета строительной части

Привязан			
Инв. №			

903-9-034.91-ПЗ

Лист 14

24924-01 (16) Формат А3

gost.e-ecolog.ru