ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТК)

УСТРОЙСТВО ТЕПЛОТРАССЫ

1. Область применения

Технологическая карта разработана на устройство теплотрассы длиной 15 км от ТЭЦ до смесительной станции. Прокладка трубопровода - подземная в непроходных каналах, через каждые 150 м длины магистрали устроены неподвижные опоры, а через 300 м устроены камеры с сальниковыми кампенсаторами. Трасса прямолинейная, без ответвлений, проходит по открытой равнинной местности в удалении от жилых построек.

2. Метод производства строительных работ

Строительные работы производятся поточным методом. Применение этого метода наиболее целесообразно, т.к. сокращается количество рабочих (по сравнению с параллельным методом) и время выполнения всего объема работ (по сравнению с последовательным).

На все виды работ создаются отдельные квалифицированные бригады.

Вся теплотрасса делится на 5 захваток, одинаковых по объему, на которых каждая бригада последовательно выполняет СМР.

Организация поточного метода производства работ предусматривает:

а) выявление объектов, близких между собой по объемно-планировочным и конструктивным решениям, а также технологии их возведения;

б) расчленение процесса возведения объектов на отдельные работы, предпочтительно равные или кратные по трудоемкости;

в) установление целесообразной последовательности выполнения работ;

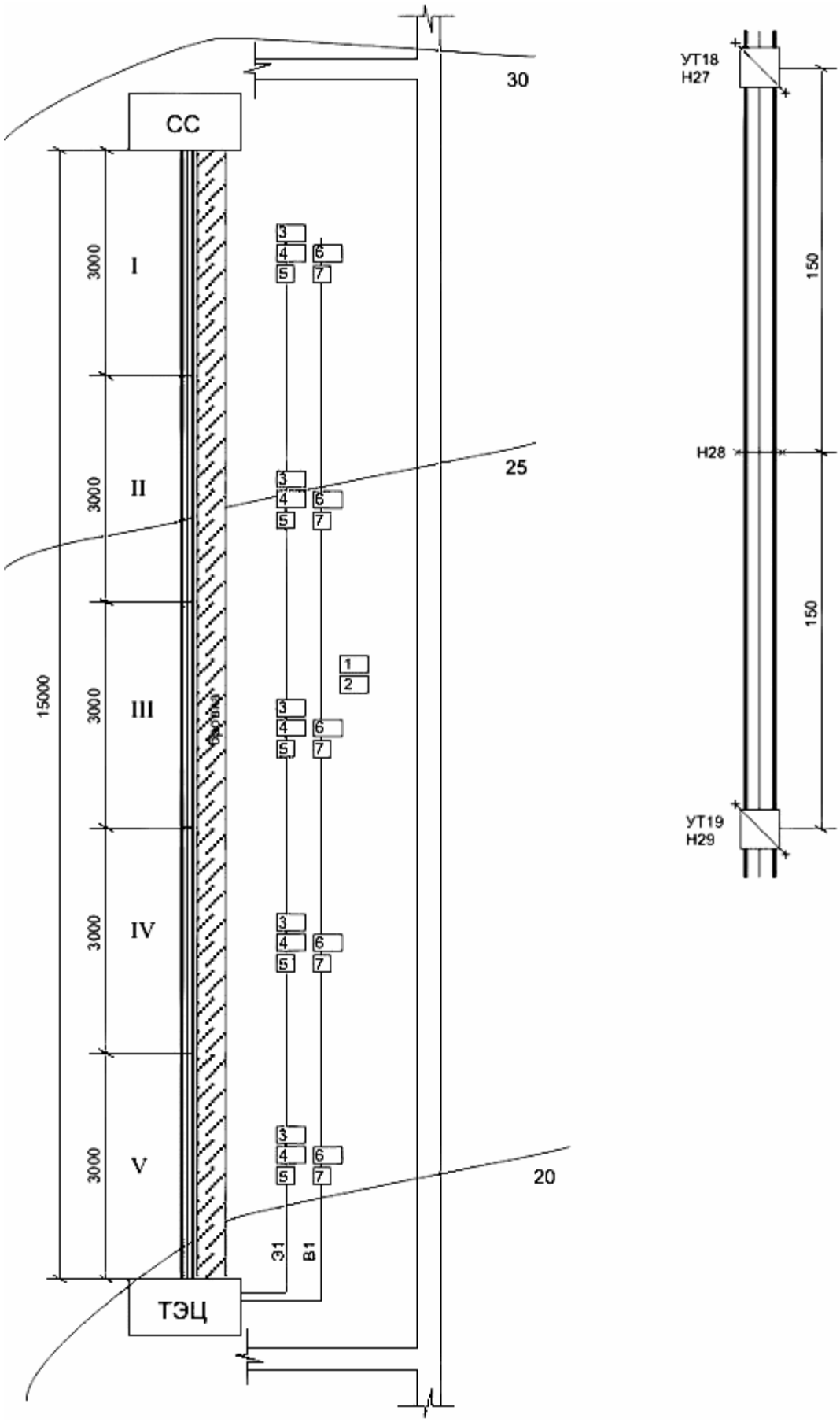
г) закрепление отдельных видов работ за определенными бригадами рабочих;

д) расчет последовательности перехода ведущих строительных бригад рабочих и машин с объекта на объект с учетом соблюдения запланированного ритма строительства.

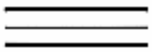
Выполнение отдельных этапов работ совмещают, обеспечивая тем самым последовательное осуществление однородных процессов и параллельное разнородных.

3. Строительный генеральный план

ФРАГМЕНТ УЧАСТКА ТЭЦ-СС


30
25
20
СС
ТЭЦ
I
II
III
IV
V
3000
15000
З1
В1
УТ18
Н27
Н28
УТ19
Н29
150
150

Условные обозначения

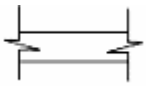
 теплотрасса

 неподвижная опора

узел т/с

 временный водопровод

 временная линия электропитания

 автодорога

1 контора

2 диспетчерская

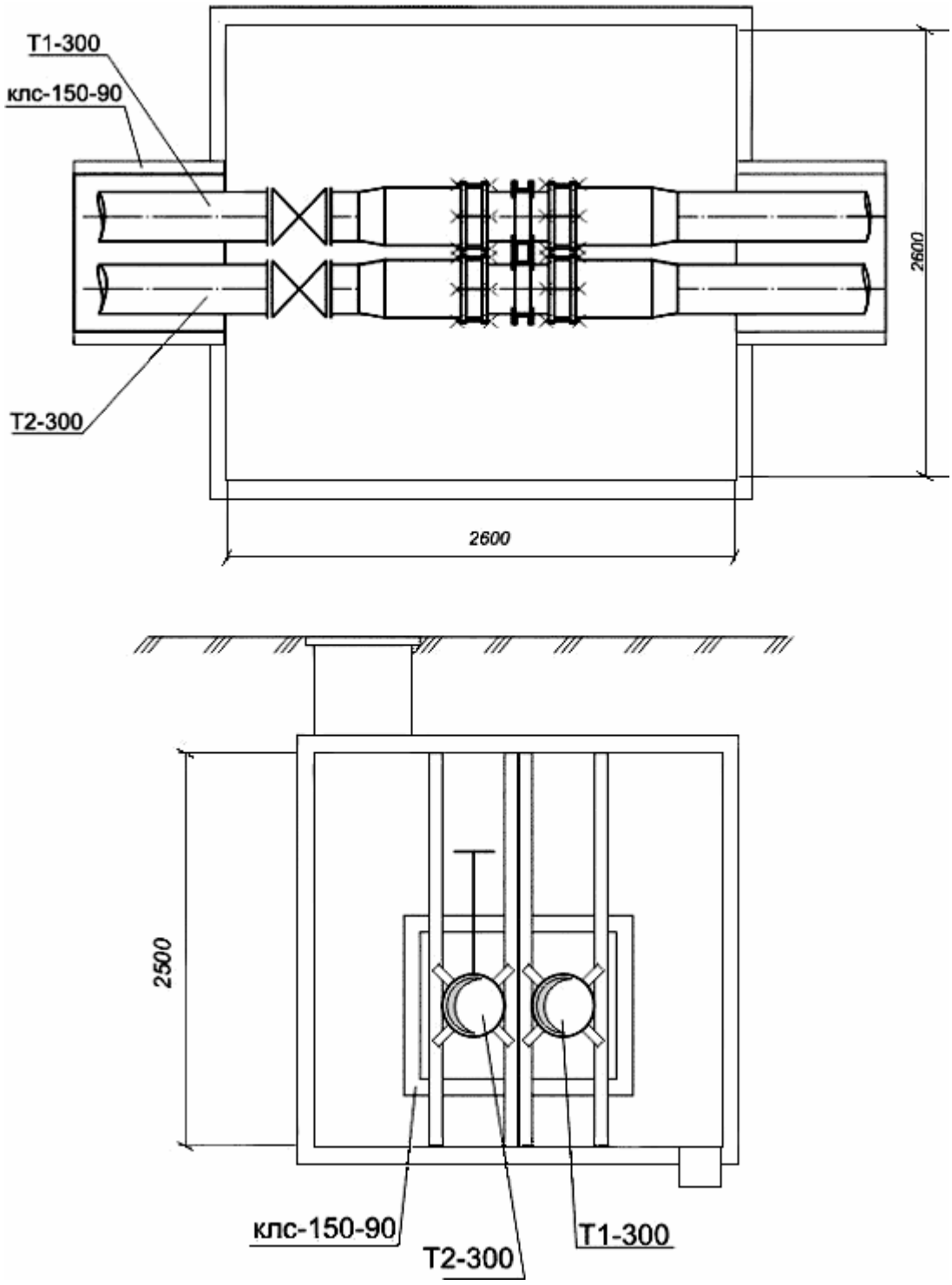
3 гардеробная

4 душевая

5 сушилка

6	столовая
7	туалет

Узел теплофикационный



4. Указания по технологии производства работ

Перечень необходимых работ:

1. Проектно-сметные работы (включают составление проектно-сметной документации,

спецификаций материалов и санитарно-технического оборудования, заказа на изготовление фасонных частей в ЦЗМ)

2. Подготовительные работы (включают планировку трассы, подготовку трассы для земляных работ, планировку отвалов и бровок, нивелирование трассы)

3. Земляные работы:

а) планировка трассы бульдозером;

б) отрывка траншеи экскаватором;

в) отрывка котлованов под тепловые камеры;

г) планировка дна траншеи вручную;

4. Разгрузка и комплектование материалов;

5. Укладка лотков;

6. Устройство основания тепловых камер;

7. Разгрузка и раскладывание труб вдоль трассы;

8. Сборка труб в звенья на бровке траншеи;

9. Монтаж скользящих опор;

10. Укладка плетей труб в канал на опоры;

11. Монтаж неподвижных опор;

12. Монтаж узлов т/с

13. Предварительное испытание труб тепловой сети;

14. Тепловая изоляция труб;

15. Монтаж бетонных блоков стен тепловых камер;

16. Перекрытие лотков плитами;

17. Перекрытие тепловых камер плитами и установка люков;

18. Гидроизоляция наружной поверхности каналов;

19. Засыпка траншеи бульдозером;

20. Промывка тепловой сети;

21. Окончательное испытание трубопроводов тепловой сети;

22. Сдача объекта в эксплуатацию.

Указания по выполнению работ

1. Рытье траншей и котлованов ведет одноковшовый экскаватор с обратной лопатой ЭО-3322, вместимостью ковша 0,5 $м^3$, весом 14,1 т, наибольшая глубина копания 4,2 м, наибольший радиус копания 7,36 м.

2. Укладку труб на бровку, укладку плетей в каналы, плит для камер и каналов, изоляции, опор осуществляют автомобильные краны КС-3575, грузоподъемностью 10 т.

3. Обратную засыпку грунта осуществляет бульдозер ДЗ-15А, весом 6,25 т.

4. Трубы доставляются трубовозами УПЛ-2916, грузоподъемностью 29 т.

5. Перевоз ж/б плит происходит при помощи полуприцепа-площадки ПЛ22-12, грузоподъемностью 22 т.

6. Все остальные необходимые материалы и изделия, оборудование (компрессоры и сварочные аппараты) доставляются бортовыми автомобилями марки КРАЗ-257, грузоподъемностью 12 т.

5. Спецификация материалов и санитарно-технического оборудования

N п/п	Наименование материалов и оборудования	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4

1	Трубы стальные ГОСТ 10704-76, Ду 300 мм:	п.м	15000
2	Сальниковые компенсаторы, Ду 300-2.5Т1.05	шт.	50
3	Задвижки Ду 300 30ч47бр	шт.	17
4	Каналы из лотковых элементов серии 3.006-2 КЛ150*90	шт.	2500
5	Камеры железобетонные сборные (по типовому проекту 3.903КЛ-3)	шт.	50
6	Опоры железобетонные неподвижные щитовые	шт.	100
7	Скользящие опоры, из стали толщиной 10 мм	шт.	3000
9	Изоляционные минераловатные маты d 333*8	м	15000
10	Электроды для сварочных работ	кг	-
11	Битум	л	1600

12	Рубероид	$м^2$	2050
13	Фланцы плоские приварные с патрубком (ВСтЗ сп5) Ду 300	шт.	600
14	Болты с шестигранной уменьшенной головкой, Ст20, d 24 м	1000 шт.	2,5
15	Гайки шестигранные нормальной точности, Ст 20, d 24 мм	1000 шт.	2,5
16	Шайбы, Ст 20, d 24 мм	1000 шт.	2,5
17	Прокладки паронитовые	шт.	600
18	Щебень	$м^3$	15000
18	Пеньковый смольный канат, диаметром 20,7 мм	м	60
19	Деревянные бревна под лежни		
	ВСЕГО		

6. Ведомость подсчета объемов работ

N	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
1	Подготовительные работы	%	10
2	Земляные работы	$м^3$	60000
3	Монтаж лотков	м	15000
4	Установка скользящих опор	1 опора	3000
5	Монтаж оснований камер	1 плита	50
6	Монтаж неподвижных опор	1 опора	100
7	Доставка труб на бровку	%	10
8	Укладка в звенья и сварка плетей на бровке	звено	500
9	Опуск плетей в лотки на скользящие опоры	звено	500

10	Монтаж узла колодца	1 камера	50
11	Испытание стыков на прочность	1 стык	500
12	Испытание трассы на плотность	м	30000
13	Антикоррозийная изоляция стыков и тепловая изоляция трубопроводов	м	30000
14	Перекрытие лотков ж/б плитами	м	15000
15	Закрытие тепловых узлов ж/б камерами	1 плита	50
16	Гидроизоляция лотков и колодцев	м	15000
17	Засыпка землей траншей и котлованов	м	15000
18	Сдача объекта	м	15000

7. Производственная калькуляция затрат времени и стоимости рабочей силы

N	Обоснование ЕНиР	Описание работ	Изме- ритель р
1	Е2-1	Подготовительные работы	100 м
2	Е2-1-13	Разработка грунта при устройстве траншей одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой, 0,5 $м^3$, грунт 2 группы	100 $м^3$
3	Е2-1-31 N 2	Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой	100 $м^3$
4	Е9-2-56	Подготовка дна в траншеях и котлованах	1$м^3$
5	Е2-1-11	Подготовка бровки	100 $м^2$
6	Е1-5 N 7а, б	Погрузка или выгрузка материалов (грузов) стреловыми	100 т

		самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т	
7	Е9-2-24 N 2	Устройство типовых каналов из лотковых элементов; Ду 300 мм	м
8	Е9-2-39	Устройство оснований тепловых камер	$м^2$
9	Е9-2-1 N 5	Укладка стальных трубопроводов при сборке труб в звенья на бровке траншеи; Ду 300 мм	м
10	Е22-2-1, N 1, 4	Сварка труб Ду 300 мм	1 стык
11	Е9-2-1,г	Антикоррозийная изоляция стыков трубопроводов, битумной мастикой; Ду 300 мм	1 стык
12	Е9-2-18, б	Установка скользящих опор Ду 300 мм	шт.
13	Е9-2-1, г N 5	Укладка звеньев труб в траншею Ду 300 мм	м
14	Е9-2-18, а	Установка	шт.

		неподвижных опор Ду 300 мм	
15	Е9-2-29	Установка колодцев с узлами т/с	шт.
16	Е9-2-9	Предварительные испытания трубопроводов на прочность и герметичность Ду 300 мм	м
17	Е9-2-13 N 6	Тепловая изоляция трубопроводов матами; Ду 300 мм	1 м 2 труб
18	Е9-2-28 N 19	Устройство сборных ж/б камер	1 плита
19		Перекрытие лотков плитами	м
20	Е9-2-29	Перекрытие тепловых камер плитами и установка люков	1 колодец
21	Е9-2-24 N 2	Гидроизоляция наружной поверхности каналов	м
22	Е2-1-34	Засыпка траншей и	100 $м^3$

	N 3	котлованов бульдозерами	
	Е9-2-39	Промывка сети	м
16	Е9-2-9	Окончательные испытания трубопроводов на прочность и герметичность Ду 300 мм	м
23		Сдача объекта	ч
		ВСЕГО	

ВСЕГО в ценах 2003

8. Ведомость объема перевозок и требуемых транспортных средств

Определение объема перевозок и потребности в транспортных средствах.

Выбор способов перевозки грузов производится с учетом погрузочно-разгрузочных операций в местах отправления и получения санитарно-технических материалов, заготовок и оборудования и с учетом обеспечения поставки их на стройплощадку в необходимые сроки.

Исходными данными для указанных расчетов являются: сводная спецификация материалов и оборудования, ведомость заготовок и расстояние до стройплощадки.

Потребность в транспортных средствах определяется из условия необходимых сроков доставки и продолжительности одного рейса:

$$t = t_п + t_р + t_м + L/V_{ср},$$

где $t_п$ - продолжительность погрузки, принимаемая 0,5 ч;

$t_р$ - продолжительность разгрузки, принимаемая 0,3 ч;

$t_м$ - время маневрирования при погрузке и разгрузке, принимаемое 0,2 ч;

$L/V_{ср}$ - время доставки, ч;

L - расстояние перевозки туда и обратно: от ЦЗМ - 30 км, от ОМТС - 50км;

$V_{ср}$ - средняя скорость движения транспорта: от ЦЗМ - 30 км/ч, от ОМТС - 50 км/ч.

Получаем, t =3 ч в обоих случаях.

Коэффициент использования грузоподъемности машин принимаем для сантехнических материалов и оборудования равным 0,8.

Ведомость объема перевозок и требуемых транспортных средств

N	Характер перевозок (наим. материалов, заготовок, оборудов.)	вес, т	расст. км
1	Из ОМТС до стойплощадки		
	1. изоляция, каналы, опоры скользящие и неподвижные, электроды, оснастка	8878	50
	2. трубы	1091	
	3. ж/б плиты камер	338	

2	От ЦЗМ до стройплощадки	42	30

9. Ведомость и расчет площадей временных зданий для обслуживания работающих на стройплощадке

N	Временные здания	Кол-во рабо- тающих	Кол-во пользую- %
	Служебные		
1	Контора	6	100
2	Диспетчерская	2	100
	Санитарно-бытовые		
3	Гардеробная	62	70
4	Душевая	62	50

5	Сушилка	62	40
6	Столовая	62	50
7	Туалет с умывальной	62	100

10. Электроснабжение строительной площадки

Электроснабжение строительства от действующих систем напряжением 6 или 10 кВт осуществляется через трансформаторную подстанцию. Электроэнергия на строительной площадке потребляется для производственных нужд, для наружного и внутреннего освещения. Электропотребители и их мощность, устанавливаемая в период максимального потребления электроэнергии, определяются на основании календарного плана производства работ, графика работы машин и стройгенплана.

Общая потребная электрическая мощность на строительной площадке для временного электроснабжения определяется по формуле:

$$W_{пр} = 1{,}1(\Sigma P_{пр} \cdot k_c + \Sigma P_{но} \cdot k_c + \Sigma P_{во} \cdot k_c)$$, кВт,

где k_c - коэффициент спроса: k_c =0,35+0,7+1+0,8=2,85;

$\Sigma P_{пр}$ - установленная мощность на производственные нужды:

$\Sigma P_{пр}$ =(2+1+2,4)15=81 кВт;

$\Sigma P_{но}$ - мощность на наружное освещение:

$\sum P_{но}$ =1,5+0,8+1+2,4+5=10,7 кВт;

$\sum P_{во}$ - мощность на внутреннее освещение:

$\sum P_{во}$ =0,3+0,2+0,3+0,1+0,1+0,1=1,1 кВт.

Получаем, $W_{пр}$ =319 кВт.

Берем силовой трансформатор ТМ-320/10 с максимальным напряжением 10В, мощностью 320 кВт, массой (с маслом) 1750 кг.

11. Расчет потребности строительства в воде

Водоснабжение строительства должно осуществляться с учетом действующих систем водоснабжения. При решении вопроса о временном водоснабжении строительной площадки определяется схема расположения сети и диаметры трубопровода, подающего воду на следующие нужды: хозяйственно-бытовые (Вхоз, л/с), душевые установки ($В_{душ}$, л/с), пожаротушение (Впож, л/с).

Полная потребность в воде составит:

$$В_{общ} = 0{,}5(В_{хоз} + В_{душ}) + В_{пож}, \text{ л/с,}$$

где $$В_{хоз} = \sum B^2_{макс}\, k_5 /(t_2\ 3600) = 25 \cdot 194 \cdot 2/8 \cdot 3600 = 0{,}34 \text{ л/с;}$$

k_5 - коэффициент неравномерности потребления, принимаем равным 2;

t_2 - число часов работы в смену, равно 8 ч;

$$В_{душ} = \sum B^2_{макс}\, k_6 /(t_3\ 3600) = 40 \cdot 97/0{,}75 \cdot 3600 = 1{,}44 \text{ л/с;}$$

k_6 - коэффициент неравномерности потребления, принимаем равный 1;

t_3 - продолжительность работы душевой установки, принимаемая 0,75 ч;

Получаем, $В_{общ}$ =10,9 л/с.

Диаметр трубопровода для временного водопровода:

$$D_{тр} = 35,69 \cdot \sqrt{\frac{B_{общ}}{V}}$$, мм,

где V - скорость воды в трубопроводе; 2 м/с - для больших диаметров.

Получаем, $Д$ - 83 мм.

12. Технико-экономические показатели

N п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
2	Протяженность магистральных тепловых сетей	км	15
3	Параметры теплоносителя:		
	температура горячей воды	°С	150
	давление	кПа	1,6
4	Годовой расход теплоносителя	Гкал	1550
5	Расход металла на тепловые сети	т	17

6	Сметная стоимость строительства сетей	тыс.руб.	1092
8	Стоимость 1 км сетей	тыс.руб.	73
9	Срок строительства	дни	164
10	Трудоемкость строительства	чел./дни	3772
12	Средняя заработная плата на 1 рабочего в день	руб.	330
13	Удельный вес ФЗП в стоимости СМР	%	18,5
14	Уровень механизации работ	%	50
15	Экономическая эффективность	тыс.руб.	

Материал подготовил
Демьянов А.А.