

ООО « »

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Подраздел Отопление, вентиляция и кондиционирование
 воздуха, тепловые сети
152/50-20.07ДОУ-КП-2016-ИОС4
Том 5.4.1 Тепловые сети

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2017

ООО « »

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Подраздел Отопление, вентиляция и кондиционирование
воздуха, тепловые сети
152/50-20.07ДОУ-КП-2016-ИОС4
Том 5.4.1 Тепловые сети

Директор

Главный инженер проекта

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2017

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
-ИОС4.1-С	Содержание тома	
-ИОС4.1-СП	Состав проектной документации	
-ИОС4.1-ТЧ	Текстовая часть	
-ИОС4.1.ГЧ	Графическая часть	
-ИОС4.1.ГЧ1	Принципиальная схема тепловых сетей	
-ИОС4.1.ГЧ2	План тепловых сетей	
	Приложение №1	
	Гидравлический расчёт	

Взам. инв. №	Фукс						Ххх-ДОУ-КП-2016-С	Стадия	Лист	Листов
	Подл. и дата									
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Содержание	ООО "		
	Разраб.		Фукс А.			08.17				
	Н.контр.					08.17				
	ГИП					08.17				

Содержание

	СОДЕРЖАНИЕ ТОМА	2
	СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	3
1	Текстовая часть	7
2	Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчётных параметрах наружного воздуха	7
3	Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции	7
4	Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства	7
5	Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод	7
6	Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений	7
7	Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды	7
8	Сведения о потребности в паре	8
9	Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздухопроводов	8
10	Обоснование рациональности трассировки воздухопроводов вентиляционных систем - для объектов производственного назначения	9
11	Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях	9
12	Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	9
13	Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные	10

Взам. инв. №	Подп. и дата						Ххх-ДОУ-КП-2016-ТЧ	Стадия	Лист	Листов
Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Отдельно стоящая котельная для теплоснабжения "ДОУ и школы" Тепловые сети	П	1	13
	Разраб.		Фукс А.			08.17				
	Н.контр.					08.17				
	ГИП					08.17				
								ООО " "		

	вещества - для объектов производственного назначения	
14	Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения	10
15	Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости)	10
16	Принципиальная схема тепловых сетей	
17	Приложение №1. Гидравлический расчёт	

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №
Взам. инв. №		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Ххх-ДОУ-КП-2016-ТЧ

Лист

Подраздел 5.4.1 «Тепловые сети»

1. Общие данные

При разработке проекта тепловых сетей использованы следующие нормы и правила:

Постановление Правительства РФ о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию от 16 февраля 2008 г. № 87

СП 124.13330.2012 «СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети»;

СП 89.13330.2012 "СНиП II-35-76 "Котельные установки";

СП 60.13330.2012 "СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";

СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99* "Строительная климатология";

СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов";

Система теплоснабжения:

Система отопление: закрытая зависимая двухтрубная, с постоянной температурой теплоносителя 80⁰С;

Система ГВС - двухтрубная с подающим и циркуляционным трубопроводом, с постоянной температурой воды в подающем трубопроводе 65⁰С.

2. Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчётных параметрах наружного воздуха.

- Расчётная зимняя температура наружного воздуха для проектирования отопления и вентиляции –28⁰ С;
- Продолжительность отопительного периода 216 суток;
- Скорость ветра: 3,8 м/с.

3. Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции.

Источником теплоснабжения является котельная. Параметры теплоносителя – 80/60 ⁰С

4. Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства.

Теплосеть от котельной до ДДУ: до ввода предусмотрена подземная, 4-х трубная бесканальная прокладка, с использованием гибких полимерных предизолированных армированных труб и фасонных изделий из полимеров. Труба представляет собой многослойную конструкцию из напорной трубы ДЖИ-ПЕКС-АМТ круглого сечения, теплоизоляционного слоя и защитной оболочки. Диаметры трубы на систему отопления Ф110/145 на систему ГВС Ф63/100, Температурный график 80/60 ⁰С.

Теплосеть от котельной до школы: до ввода предусмотрена подземная, 4-х трубная бесканальная прокладка, с использованием гибких полимерных предизолированных армированных труб и фасонных изделий из полимеров. Труба представляет собой

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Xxx-ДОУ-КП-2016-ТЧ	

многослойную конструкцию из напорной трубы ДЖИ-ПЕКС-АМТ круглого сечения, теплоизоляционного слоя и защитной оболочки. Диаметры трубы на систему отопления Ф160/200 на систему ГВС Ф63/100, Температурный график 80/60 °С.

5. Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

Тепловые сети из полипропиленовых труб не подвергаются агрессивному воздействию грунтов и грунтовых вод.

6. Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений.

Данный раздел в проекте не разрабатывается.

7. Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды.

Не требуется.

8. Сведения о потребности в паре.

Не требуется.

9. Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов.

Не требуется.

10. Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем - для объектов производственного назначения.

Не требуется.

11. Описание технических решений, обеспечивающих надёжность работы систем в экстремальных условиях.

Работа всех систем и оборудования в источнике теплоснабжения (котельная) автоматизирована и обеспечивает нормальные режимы работы оборудования и его защиты в аварийных ситуациях. Теплосеть смонтирована из гибких полимерных труб и фасонных изделий при аварии быстро заменяются. Гибкая труба поставляется на строительную площадку свёрнутой в бухту требуемой длины трассы или участка, что позволяет обойтись без стыков в грунте и значительно сушить траншею для прокладки труб, в результате уменьшается время выполнения монтажных работ. Для предотвращения повреждений труб при эксплуатации используется сигнальная лента красного света шириной 20 см. Срок службы тепловых сетей рассчитан на 50 лет.

12. Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Ххх-ДОУ-КП-2016-ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

Не требуется.

13. Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества - для объектов производственного назначения.

Не требуется.

14. Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения.

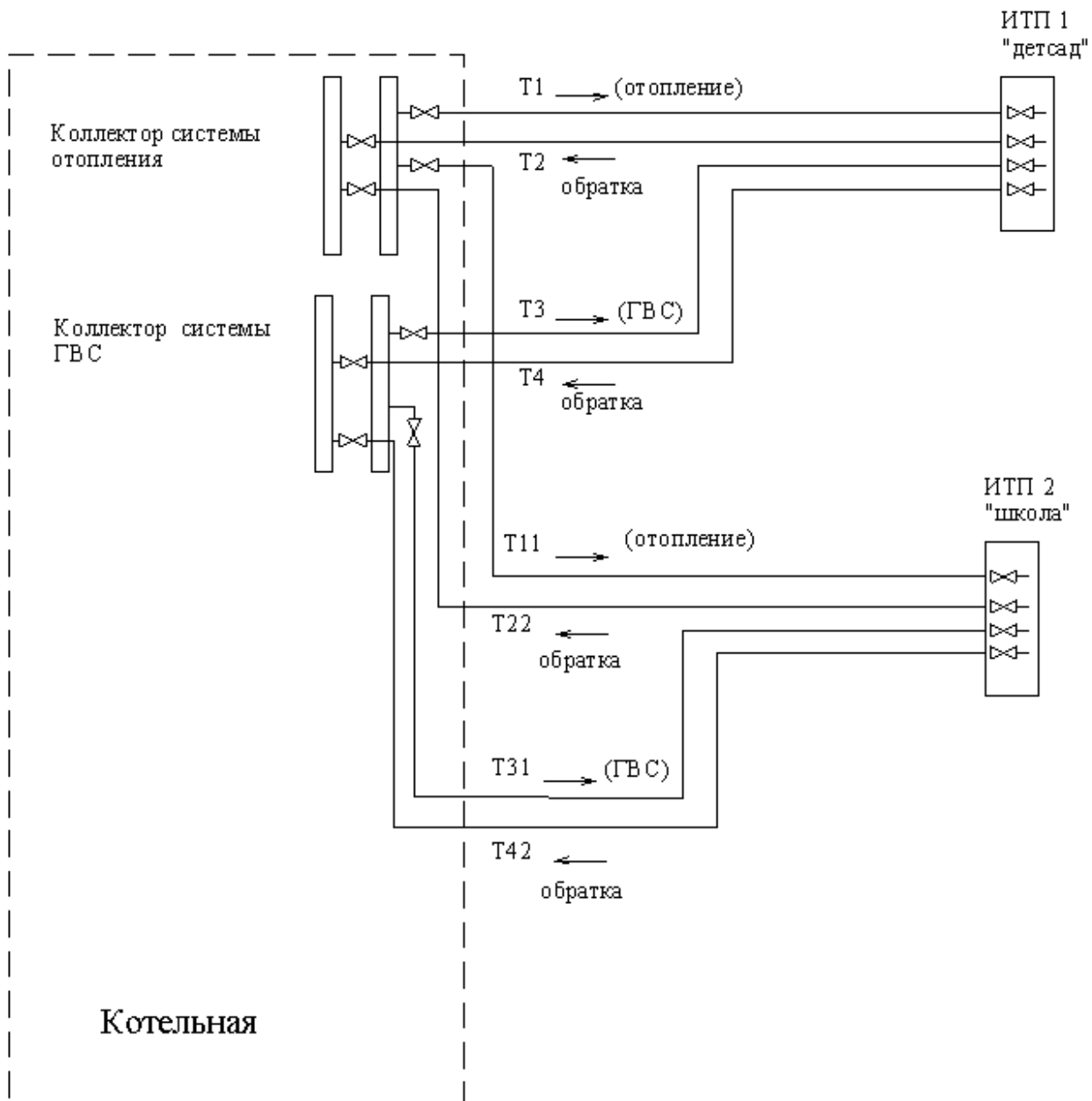
Не требуется.

15. Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости).

Не требуется.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					Ххх-ДОУ-КП-2016-ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		



T1, T2 – ИЗОПРОФЛЕКС-А $\Phi 160/200$, L = 88,34 м
 T3, T4 – ИЗОПРОФЛЕКС-А $\Phi 63/100$, L = 88,34 м
 T11, T22 – ИЗОПРОФЛЕКС-А $\Phi 110/200$, L = 169,10 м
 T31, T42 – ИЗОПРОФЛЕКС-А $\Phi 50/100$, L = 169,10 м

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Ххх-ДОУ-КП-2016-ТЧ

Приложение №1
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ

ФОРМУЛЫ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ТРУБОПРОВОДОВ
ВОДЯНЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Определяемые величины	Единица измерения	Формула
Суммарные потери давления в трубопроводах на трение и в местных сопротивлениях	Па	$\Delta P = R \ell'$
Удельные потери давления на трение	Па/м	$R = 6,27 \cdot 10^{-8} \lambda \frac{G_d^2}{D_i^5 \rho}$
Внутренний диаметр труб	м	$D_i = \sqrt[3]{\frac{6,27 \cdot 10^{-8} \lambda G_d^2}{R \rho}}$
Приведенная длина трубопровода	*	$\ell' = \ell + \ell_e$
Эквивалентная длина местных сопротивлений*	*	$\ell_e = \sum \xi \frac{D_i}{\lambda}$
Кoeffициент гидравлического трения:		
для области квадратичного закона (при $Re \geq Re'$)	-	$\lambda = \frac{1}{\left(1,14 + 21 \lg \frac{D_i}{k_e}\right)^2}$
для любых значений числа Рейнольдса (приближенно)	-	$\lambda = 0,11 \left(\frac{k_e}{D_i} - \frac{68}{Re}\right)^{0,25}$
Предельное число Рейнольдса, характеризующее границы областей: переходной и квадратичного закона	-	$Re' = 560 \frac{D_i}{k_e}$

Взам. инв. №	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Взам. инв. №	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Для трубопроводов отопления ДДУ Т1,Т2

Исходные данные		Обозначения	Значения	Ед. изм.
1	Расход воды через трубопровод	$G=$	52,550	т/час
2	Температура воды на входе	$t_{вх}=$	80,0	°С
3	Температура воды на выходе	$t_{вых}=$	60,0	°С
4	Внутренний диаметр трубопровода	$d=$	160,0	мм
5	Длина трубопровода	$L=$	88,340	м
6	Экв. шероховатость внутр. поверхностей труб	$\Delta=$	0,010	мм
7	Сумма к-тов местных сопротивлений	$\Sigma(\xi)=$	1,89	-
Результаты расчетов		Обозначения	Значения	Ед. изм.
8	Средняя температура воды	$t_{ср}=$	70,0	°С
9	Кинематический к-т вязкости воды (при $t_{ср}$)	$\nu=$	0,004007	см ² /с
10	Средняя плотность воды (при $t_{ср}$)	$\rho=$	0,978	т/м ³
11	Расход воды через трубопровод	$G'=$	895,697	л/мин
12	Скорость воды	$v=$	0,742	м/с
13	Число Рейнольдса	$Re=$	296 448,2	-
14	К-т гидравлического трения	$\lambda=$	0,014	-
15	Удельные потери давления на трение	$R=$	0,000247	кг/(см ² *м)
16	Потери давления на трение	$dP_{тр}=$	0,021810	кг/см ²
			2 139,6	Па
17	Потери давления в местных сопротивлениях	$dP_{мс}=$	0,005193	кг/см ²
			509,4	Па
18	Потери давления в трубопроводе	$dP=$	0,027002	кг/см ²
			2 648,9	Па
19	Характеристика гидравлического сопротивления трубопровода	$S=$	0,959	Па/(т/ч) ²

Для трубопроводов ГВС ДДУ Т3,Т4

Исходные данные		Обозначения	Значения	Ед. изм.
1	Расход воды через трубопровод	$G=$	4,300	т/час
2	Температура воды на входе	$t_{вх}=$	80,0	°С
3	Температура воды на выходе	$t_{вых}=$	60,0	°С
4	Внутренний диаметр трубопровода	$d=$	63,0	мм
5	Длина трубопровода	$L=$	88,340	м

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Ххх-ДОУ-КП-2016-ТЧ

Лист

6	Экв. шероховатость внутр. поверхностей труб	$\Delta=$	0,010	мм
7	Сумма к-тов местных сопротивлений	$\Sigma(\xi)=$	1,89	-
Результаты расчетов		Обозначения	Значения	Ед. изм.
8	Средняя температура воды	$t_{cp}=$	70,0	°С
9	Кинематический к-т вязкости воды (при t_{cp})	$\nu=$	0,004007	см ² /с
10	Средняя плотность воды (при t_{cp})	$\rho=$	0,978	т/м ³
11	Расход воды через трубопровод	$G'=$	73,292	л/мин
12	Скорость воды	$v=$	0,392	м/с
13	Число Рейнольдса	$Re=$	61 606,1	-
14	К-т гидравлического трения	$\lambda=$	0,021	-
15	Удельные потери давления на трение	$R=$	0,000252	кг/(см ² *м)
16	Потери давления на трение	$dP_{тр}=$	0,022251	кг/см ²
			2 182,8	Па
17	Потери давления в местных сопротивлениях	$dP_{mc}=$	0,001446	кг/см ²
			141,9	Па
18	Потери давления в трубопроводе	$dP=$	0,023697	кг/см ²
			2 324,7	Па
19	Характеристика гидравлического сопротивления трубопровода	$S=$	125,728	Па/(т/ч) ²

Трубопроводов отопления школы Т11,Т22

Исходные данные		Обозначения	Значения	Ед. изм.
1	Расход воды через трубопровод	$G=$	18,000	т/час
2	Температура воды на входе	$t_{вх}=$	80,0	°С
3	Температура воды на выходе	$t_{вых}=$	60,0	°С
4	Внутренний диаметр трубопровода	$d=$	110,0	мм
5	Длина трубопровода	$L=$	169,100	м
6	Экв. шероховатость внутр. поверхностей труб	$\Delta=$	0,010	мм
7	Сумма к-тов местных сопротивлений	$\Sigma(\xi)=$	1,89	-
Результаты расчетов		Обозначения	Значения	Ед. изм.
8	Средняя температура воды	$t_{cp}=$	70,0	°С
9	Кинематический к-т вязкости воды (при t_{cp})	$\nu=$	0,004007	см ² /с
10	Средняя плотность воды (при t_{cp})	$\rho=$	0,978	т/м ³
11	Расход воды через трубопровод	$G'=$	306,804	л/мин

12	Скорость воды	$v=$	0,538	м/с
13	Число Рейнольдса	$Re=$	147 698,5	-
14	К-т гидравлического трения	$\lambda=$	0,017	-
15	Удельные потери давления на трение	$R=$	0,000221	кг/(см ² *м)
16	Потери давления на трение	$dP_{тр}=$	0,037387	кг/см ²
			3 667,7	Па
17	Потери давления в местных сопротивлениях	$dP_{мс}=$	0,002727	кг/см ²
			267,5	Па
18	Потери давления в трубопроводе	$dP=$	0,040114	кг/см ²
			3 935,2	Па
19	Характеристика гидравлического сопротивления трубопровода	$S=$	12,146	Па/(г/ч) ²

Для трубопроводов ГВС школы Т31,Т42

Исходные данные		Обозначения	Значения	Ед. изм.
1	Расход воды через трубопровод	$G=$	2,520	т/час
2	Температура воды на входе	$t_{вх}=$	80,0	°С
3	Температура воды на выходе	$t_{вых}=$	60,0	°С
4	Внутренний диаметр трубопровода	$d=$	50,0	мм
5	Длина трубопровода	$L=$	169,100	м
6	Экв. шероховатость внутр. поверхностей труб	$\Delta=$	0,010	мм
7	Сумма к-тов местных сопротивлений	$\Sigma(\xi)=$	1,89	-
Результаты расчетов		Обозначения	Значения	Ед. изм.
8	Средняя температура воды	$t_{cp}=$	70,0	°С
9	Кинематический к-т вязкости воды (при t_{cp})	$n=$	0,004007	см ² /с
10	Средняя плотность воды (при t_{cp})	$r=$	0,978	т/м ³
11	Расход воды через трубопровод	$G'=$	42,953	л/мин
12	Скорость воды	$v=$	0,365	м/с

Взам. инв. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Ххх-ДОУ-КП-2016-ТЧ

Лист

13	Число Рейнольдса	Re=	45 491,1	-
14	К-т гидравлического трения	λ =	0,022	-
15	Удельные потери давления на трение	R=	0,000296	кг/(см ² *м)
16	Потери давления на трение	dP _{тр} =	0,050006	кг/см ²
			4 905,6	Па
17	Потери давления в местных сопротивлениях	dP _{мс} =	0,001252	кг/см ²
			122,8	Па
18	Потери давления в трубопроводе	dP=	0,051258	кг/см ²
			5 028,4	Па
19	Характеристика гидравлического сопротивления трубопровода	S=	791,828	Па/(г/ч) ²

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №
Взам. инв. №		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Ххх-ДОУ-КП-2016-ТЧ

Лист

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий и правил эксплуатации оборудования.

ГИП

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					Ххх-ДОУ-КП-2016-ТЧ	Лист
Взам. инв. №								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			

