

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

904-02-24.86

СИСТЕМЫ ЧТИПИЗАЦИИ
ТЕПЛА ВЫТЯЖНОГО ВОЗДУХА
В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ И
СООРУЖЕНИЯХ

АЛЬБОМ I

ПОСЛАНИЕ ЗАПИСКА. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ.
ПРИМЕРЫ КОМПОНОВОК.

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
904-02-24.86

СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ
ТЕПЛА ВЫТЯЖНОГО ВОЗДУХА
В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ И
СООРУЖЕНИЯХ

АЛЬБОМ I

Пояснительная записка. Принципиальные схемы.
Примеры компоновок

РАЗРАБОТАНЫ
ЦНИИЭП инженерного содружества
главный инженер института КЕГДОВ АГ *Ю.С.*
главный инженер проекта САГАЛОВИЧ Г.А. *Дмитрий*
заведующий сектором КТН БЫСТРОВ В.П. *Быстров*

УТВЕРЖДЕНО ГОСГРАНДАНСТРОЕМ
ПРИКАЗ № 70 от 03.03.1986

№ 21231-01

СОДЕРЖАНИЕ

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТРАННИЦА
1	2	3
	ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ	1
	СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА / НАЧАЛО/	2
	СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА / ОКОНЧАНИЕ/	3
	Пояснительная записка /начало/	4
	Пояснительная записка /продолжение/	5-21
	Пояснительная записка /окончание/	22
	ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ТЕПЛООБМЕННИКOV - ЧИЛДИЗАТОРОВ ТИПА ТКТ	23
	ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ 1,2 ВЕНТИЛЯЦИИ С ЧИЛДИЗАЦИЕЙ ТЕПЛА ИЛИ ХОЛОДА	24
	ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ 3,4 ВЕНТИЛЯЦИИ С ЧИЛДИЗАЦИЕЙ ТЕПЛА ИЛИ ХОЛОДА В ТЕПЛООБМЕННИКАХ ТИПА ТКТ	25
	ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА 5 ВЕНТИЛЯЦИИ С ЧИЛДИЗАЦИЕЙ ТЕПЛА ИЛИ ХОЛОДА В ТЕПЛООБМЕННИКАХ ТИПА ТКТ	26
	СХЕМЫ 1,2 АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ Т-У ТКТ ОТ ДОБЛЕДЕНИЯ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ ТРУБОК	27
	СХЕМЫ 3,4 АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ Т-У ТКТ ОТ ДОБЛЕДЕНИЯ ПО ПЕРЕПАДУ ДАВЛЕНИЯ ЧАЛКЕМОГО ЧИЛДИЗАЦИОННОГО ВОЗДУХА	28
	ГРАФИКИ И ФОРМУЛЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ $\Delta\varphi$ И χ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ТИПА ТКТ	29
	АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ТИПА ТКТ	30
	ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ТЕПЛООБМЕННИКОВ-ЧИЛДИЗАТОРОВ ТИПА ТП	31
	ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ 1,2 ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА С ЧИЛДИЗАЦИЕЙ ТЕПЛА ИЛИ ХОЛОДА В ТЕПЛООБМЕННИКАХ ТИПА ТП	32
	СХЕМЫ 1,2 ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБМЕРЗАНИЯ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ТИПА ТП И АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД	33
	ГРАФИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ТИПА ТП	34
	ГРАФИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА И МАССООБМЕНА ЕД С ЗАВИСИМОСТЬЮ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ НАД ЛЬДОМ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ	35

АЛЬБОМА

1	2	3
	ЗАВИСИМОСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОПАСНОСТИ ОБМЕРЗАНИЯ. НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛУХОЙ ПОВЕРХНОСТИ Д	36
	ГРАФИКИ К ПРИМЕРУ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ТЕПЛООБМЕННИКОВ ТИПА ТП.	37
	ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УЧИЛДИЗАЦИИ ТЕПЛА ВЫТЯЖНОГО ВОЗДУХА В ЕЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ.	38
	БАССЕЙН СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА С КРЫТИМИ ВАННАМИ 25x16 И ДЕТСКОЙ ВАРИАНТ БЕЗ УЧИЛДИЗАТОРА ПЛАН НА ОТМ -5.400 И -4.200 СИСТЕМ ПР-1, ПР-2 РВ-1, РВ-2	39
	БАССЕЙН СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА С КРЫТИМИ ВАННАМИ 25x16 И ДЕТСКОЙ ВАРИАНТ БЕЗ УЧИЛДИЗАТОРА РАЗРЕЗ 4-4	40
	БАССЕЙН СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА С КРЫТИМИ ВАННАМИ 25x16 И ДЕТСКОЙ ВАРИАНТ БЕЗ УЧИЛДИЗАТОРА РАЗРЕЗ 3-3	41
	БАССЕЙН СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА С КРЫТИМИ ВАННАМИ 25x16 И ДЕТСКОЙ ВАРИАНТ С УЧИЛДИЗАТОРОМ ТКТ ПЛАН НА ОТМ -5.400 СИСТЕМ ПР-1, РВ-2 ВУ-1, ВУ-2 РВ-1, РВ-2	42
	БАССЕЙН СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА С КРЫТИМИ ВАННАМИ 25x16 И ДЕТСКОЙ ВАРИАНТ С УЧИЛДИЗАТОРОМ ТКТ РАЗРЕЗ 3-1	43
	БАССЕЙН СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА С КРЫТИМИ ВАННАМИ 25x16 И ДЕТСКОЙ ВАРИАНТ С УЧИЛДИЗАТОРОМ ТКТ РАЗРЕЗ 2-2	44
	БАССЕЙН СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА С КРЫТИМИ ВАННАМИ 25x16 И ДЕТСКОЙ ВАРИАНТ С УЧИЛДИЗАТОРОМ ТКТ РАЗРЕЗ 3-3	45
	ГОРОДСКОЙ КЛУБ НА 300 МЕСТ В ПОЛНОСБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ. ВАРИАНТ БЕЗ УЧИЛДИЗАТОРА. ПЛАН НА ОТМ -4.200 СИСТЕМ ПЛ, П2, ВТ31	46
	ГОРОДСКОЙ КЛУБ НА 300 МЕСТ В ПОЛНОСБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ. ВАРИАНТ С УЧИЛДИЗАТОРОМ ТКТ	47
	ГОРОДСКОЙ КЛУБ НА 300 МЕСТ В ПОЛНОСБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ. ВАРИАНТ С УЧИЛДИЗАТОРОМ ТКТ РАЗРЕЗ 1-1, 2-2, 3-3	48
	ГОРОДСКОЙ КЛУБ НА 300 МЕСТ В ПОЛНОСБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ. ВАРИАНТ С УЧИЛДИЗАТОРОМ ТКТ ПЛАН НА ОТМ -4.200 СИСТЕМ ПЛ, ВУ1	49
	ГОРОДСКОЙ КЛУБ НА 300 МЕСТ В ПОЛНОСБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ. ВАРИАНТ С УЧИЛДИЗАТОРОМ ТКТ РАЗРЕЗ 1-1, 2-2, 3-3	50
	ГОРОДСКОЙ КЛУБ НА 300 МЕСТ В ПОЛНОСБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ.	51
	БАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ ВАРИАНТ БЕЗ УЧИЛДИЗАТОРА ПЛАН НА ОТМ 3.300 СИСТЕМ П3, П4, В2.	52
	БАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ ВАРИАНТ БЕЗ УЧИЛДИЗАТОРА РАЗРЕЗ 1-1	53
	БАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ ВАРИАНТ С УЧИЛДИЗАТОРОМ ТКТ. ПЛАН НА ОТМ 3.300 СИСТЕМ П3, П4, В2	54
	БАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ ВАРИАНТ С УЧИЛДИЗАТОРОМ ТКТ РАЗРЕЗ 1-1	55
	БАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ ВАРИАНТ С УЧИЛДИЗАТОРОМ ТКТ. ПЛАН НА ОТМ 3.300 СИСТЕМ П3, П4, В2	56

1	2	3
	ДАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТП РАЗРЕЗ 1-1	57
	ДАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ ВАРИАНТ БЕЗ ЧУШИЗАТОРА ПЛАН НА ОТМ. 6.600 СИСТЕМ П1, П2, В1 РАЗРЕЗ 1-1	58
	ДАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ. ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ ПЛАН НА ОТМ 6.600 СИСТЕМ П1, П2, Б-1	59
	ДАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ РАЗРЕЗ 1-1, 2-2.	60
	ДАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТП ПЛАН НА ОТМ. 6.600 СИСТЕМ П1, П2, Б-1	61
	ДАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТП РАЗРЕЗ 1-1, 2-2.	62
	КИНОТЕАТР НА 500 МЕСТ С ФОЛЬЕ И КИНОПЛОЩАДКОЙ НА 800 МЕСТ ВАРИАНТ БЕЗ ЧУШИЗАТОРА ПЛАН НА ОТМ. 4.060 - 2.450 СИСТЕМЫ П1	63
	КИНОТЕАТР НА 500 МЕСТ С ФОЛЬЕ И КИНОПЛОЩАДКОЙ НА 800 МЕСТ РАЗРЕЗ 1-1 ДЛЯ ВАРИАНТА БЕЗ ЧУШИЗАТО- РА РАЗРЕЗ 3-3 ДЛЯ ВАРИАНТА С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ	64
	КИНОТЕАТР НА 500 МЕСТ С ФОЛЬЕ И КИНОПЛОЩАДКОЙ НА 800 МЕСТ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ ПЛАН НА ОТМ. 4.037 И 2.450 СИСТЕМЫ П1; В1-1	65
	КИНОТЕАТР НА 500 МЕСТ С ФОЛЬЕ И КИНОПЛОЩАДКОЙ НА 800 МЕСТ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ. РАЗРЕЗ 2-2	66
	КИНОТЕАТР НА 500 МЕСТ С ФОЛЬЕ И КИНОПЛОЩАДКОЙ НА 800 МЕСТ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ. РАЗРЕЗ 1-1	67
	БАССЕЙН / СТЕНЫ КИРПИЧНЫЕ / С КРЫТОЙ ВАННОЙ 25x16 ВАРИАНТ БЕЗ ЧУШИЗАТОРА. ПЛАН НА ОТМ 8.100 СИСТЕМЫ П1; РВ-1	68
	БАССЕЙН / СТЕНЫ КИРПИЧНЫЕ / С КРЫТОЙ ВАННОЙ 25x16 ВАРИАНТ БЕЗ ЧУШИЗАТОРА. РАЗРЕЗ 1-1	69
	БАССЕЙН / СТЕНЫ КИРПИЧНЫЕ / С КРЫТОЙ ВАННОЙ 25x16 ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ ПЛАН НА ОТМ 8.100 СИСТЕМЫ П1; РВ-1	70
	БАССЕЙН / СТЕНЫ КИРПИЧНЫЕ / С КРЫТОЙ ВАННОЙ 25x16 ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ РАЗРЕЗ 1-1, 2-2	71
	БАССЕЙН / СТЕНЫ КИРПИЧНЫЕ / С КРЫТОЙ ВАННОЙ 25x16 ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТП. ПЛАН НА ОТМ 8.100 СИСТЕМЫ П1; РВ-1	72
	БАССЕЙН / СТЕНЫ КИРПИЧНЫЕ / С КРЫТОЙ ВАННОЙ 25x16 ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТП. РАЗРЕЗ 1-1, 2-2	73
	БАССЕЙН / СТЕНЫ КИРПИЧНЫЕ / С КРЫТОЙ ВАННОЙ 25x16	74
	ДВУХЗАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА НА 800 И 300 МЕСТ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ ПЛАН НА ОТМ 5.200 СИСТЕМЫ К-1	75
	ДВУХЗАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА НА 800 И 300 МЕСТ ВАРИАНТ БЕЗ ЧУШИЗАТОРА РАЗРЕЗ 1-1.	76
	ДВУХЗАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА НА 800 И 300 МЕСТ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ. ПЛАН НА ОТМ 5.200 СИСТЕМА К-1 В1-1	77

1	2	3
	ДВУХЗАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА НА 800 И 300 МЕСТ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ РАЗРЕЗЫ 1-1, 2-2	78
	ДВУХЗАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА НА 800 И 300 МЕСТ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТП ПЛАН НА ОТМ - 5.200 СИСТЕМЫ К-1, В1-1	79
	ДВУХЗАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА НА 800 И 300 МЕСТ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТП РАЗРЕЗ 1-1, 2-2	80
	ДВУХЗАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА НА 800 И 300 МЕСТ	81
	КОМПЛЕКСНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА 150 МЕСТ / БЛОК / ВАРИАНТ БЕЗ ЧУШИЗАТОРА. ПЛАН НА ОТМ - 3.650 СИСТЕМЫ П-1	82
	КОМПЛЕКСНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА 150 МЕСТ / БЛОК / ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ ПЛАН НА ОТМ - 3.600 СИСТЕМЫ П-1	83
	КОМПЛЕКСНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА 150 МЕСТ / БЛОК / ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ. РАЗРЕЗЫ 1-1, 2-2	84
	КОМПЛЕКСНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА 150 МЕСТ / БЛОК / ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТП РАЗРЕЗЫ 1-1, 2-2	85
	КОМПЛЕКСНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА 150 МЕСТ / БЛОК / ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТП ПЛАН НА ОТМ 3.650 СИСТЕМЫ П-1	86
	ЧИСЕРМАГ ТОРГОВОЙ ПЛОЩАДЬЮ 1650 КВ. МЕТРОВ ВАРИАНТ БЕЗ ЧУШИЗАТОРА ПЛАН НА ОТМ 7.200 СИСТЕМЫ П-1, П-2, В-1; В-2	87
	ЧИСЕРМАГ ТОРГОВОЙ ПЛОЩАДЬЮ 1650 КВ. МЕТРОВ ВАРИАНТ БЕЗ ЧУШИЗАТОРА. РАЗРЕЗЫ 1-1, 2-2	88
	ЧИСЕРМАГ ТОРГОВОЙ ПЛОЩАДЬЮ 1650 КВ. МЕТРОВ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ ПЛАН НА ОТМ 7.200 СИСТЕМЫ П-1, В-1	89
	ЧИСЕРМАГ ТОРГОВОЙ ПЛОЩАДЬЮ 1650 КВ. МЕТРОВ ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ РАЗРЕЗЫ 1-1, 2-2	90
	ПАНСИОННАТ- ЛИДЕРСКИЙ ЛАГЕРЬ „МОСКВИЧ“ НА 1120 МЕСТ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ВАРИАНТ БЕЗ ЧУШИЗАТО- РА ПЛАН НА ОТМ 3.645 СИСТЕМЫ П1, РВ-1	91
	ПАНСИОННАТ- ЛИДЕРСКИЙ ЛАГЕРЬ „МОСКВИЧ“ НА 1120 МЕСТ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ ПЛАН НА ОТМ 3.645 СИСТЕМЫ П-2; РВ-2	92
	ПАНСИОННАТ- ЛИДЕРСКИЙ ЛАГЕРЬ „МОСКВИЧ“ НА 1120 МЕСТ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ВАРИАНТ БЕЗ ЧУШИЗАТОРА РАЗРЕЗЫ 1-1, 2-2	93
	ПАНСИОННАТ- ЛИДЕРСКИЙ ЛАГЕРЬ „МОСКВИЧ“ НА 1120 МЕСТ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ ПЛАН НА ОТМ 3.645 СИСТЕМЫ П-1, РВ-1	94
	ПАНСИОННАТ- ЛИДЕРСКИЙ ЛАГЕРЬ „МОСКВИЧ“ НА 1120 МЕСТ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ ПЛАН НА ОТМ 3.645 СИСТЕМЫ П-2, РВ-2	95
	ПАНСИОННАТ- ЛИДЕРСКИЙ ЛАГЕРЬ „МОСКВИЧ“ НА 1120 МЕСТ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ РАЗРЕЗ 1-1	96
	ПАНСИОННАТ- ЛИДЕРСКИЙ ЛАГЕРЬ „МОСКВИЧ“ НА 1120 МЕСТ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ РАЗРЕЗ 2-2	97
	ПАНСИОННАТ- ЛИДЕРСКИЙ ЛАГЕРЬ „МОСКВИЧ“ НА 1120 МЕСТ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ВАРИАНТ С ЧУШИЗАТОРОМ ТКТ РАЗРЕЗ 3-1	98

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовые проектные решения "Системы утилизации тепла вытяжного воздуха в общественных зданиях и сооружениях" разработаны на основании плана бюджетных работ Госгражданстроя на 1984/85 годы, а также "Методических указаний лаборатории отопления, вентиляции общественных зданий ЦНИИЭП инженерного оборудования".

В альбоме представлены воздушновоздушные рекуперативные конструкционные (ТКТ) теплообменники-утилизаторы, разработанные ЦНИИЭП инженерного оборудования и врачающиеся регенеративные теплообменники (ТР), разработанные ТашНИИЭП совместно с ВНИИКондиционер.

Теплообменники-утилизаторы (Т-У) предназначены для полной или частичной обработки приточного воздуха за счет использования теплоты или холода воздуха, удалаемого из помещений.

Целесообразность применения Т-У должна быть обоснована технико-экономическим расчетом.

Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием Т-У следует вести в соответствии со СНиП II-33-75*.

Рекуперативные теплообменники применяются в случаях, когда недопустимо перетекание удалаемого воздуха в приточный (больницы, лаборатории, крытые бассейны, пищеблоки и др.).

Они надежно работают в условиях высокой влажности удалаемого воздуха, а также низких температур наружного воздуха.

При применении регенеративных врачающихся теплообменников следует учитывать возможность переноса вредностей, из-за перетока удалаемого воздуха в приточный в градусах 0,2-5%.

Использование Т-У не должно сопровождаться загрязнением приточного воздуха вредными веществами (с учетом их содержания в наружном воздухе) превышающим 30% ПДК по ГОСТ 12.1.005-76.

Использовать вытяжной воздух из помещений для систем утилизации следует согласно п. 7.3 СНиП II-33-75.

В случаях загрязнения вентиляционного воздуха пылью или аэрозолями, следует предусматривать очистку воздуха перед поступлением в Т-У для теплоутилизаторов ТКТ установка фильтров необходима при запыленности более 20 мг/м³, для врачающихся регенеративных теплообменников - более 0,5 мг/м³.

При применении Т-У экономически целесообразно обеспечивать равенство расходов наружного и удалаемого воздуха или превышение удалаемого.

При большом количестве вытяжных систем малой производительности следует обединять их в воздуховодах или камерах статического давления.

Установка Т-У приводит к увеличению аэродинамических сопротивлений воздушных трактов. Данные по сопротивлениям (в Па) приnominalной воздухопроизводительности приведены в таблице №1

ТАБЛИЦА №1

ТИП ТЕПЛООБМЕННИКА	ТКТ-2,5	ТКТ-5	ТКТ-10	ТКТ-20	ТКТ-30	ТКТ-40	ТКТ-60	ТКТ-80	ТКТ-125	ТР-10-32РГ.01	ТР-16-32РГ.01	ТР-25-32РГ.01
ПРИТОК	66	65	217	175	86	101	165	175	112	175	185	195
ВЫТЯЖКА	112	107	111	355	191	315	131	342	410	175	185	195

904-02-24.86

Н.КОНTR. САГАЛОВИЧ	Сагалович	СТАДИЯ	Лист	Листов
С.Н.С. КОРЗАКОВА	Корзакова	1	95	
СТ.ИНН. ШЕАРОВА	Шеарова			
РУК.ГР. МОЧАЛОВ	Мочалов			
ГИП САГАЛОВИЧ	Сагалович			
НАЧ.ОТД. ГЛАТОНОВ	Глатонов			
Пояснительная записка / НАЧАЛО/			ЦНИИЭП	Инженерного оборудования
			г. Москва	

КОПИРОВАЛ: Копченен

ФОРМАТ

21231-01

4

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- G - МАССОВЫЙ РАСХОД, кг/с
 t - ТЕМПЕРАТУРА, °C
 d - ВЛАГОСОДЕРЖАНИЕ, г/кг
 φ - ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ, %
 λ - ЭНТАЛЬПИЯ ВОЗДУХА, кДж/кг
 ρ - ПЛОТНОСТЬ, кг/м³
 c - ЧАСТОЛНАЯ ТЕПЛОВЕМКОСТЬ, кДж/кг·°C
 λ' - КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ, Вт/м·°C
 F - ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА, м²
 f - ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ, м²
 δ - ТОЛЩИНА СТЕНКИ, м
 α - КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛООТДАЧИ, Вт/м²·°C
 K - КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ, Вт/м²·°C
 U - СКОРОСТЬ, м/с
 ΔP - ПОТЕРЯ ДАВЛЕНИЯ, Па
 Q - ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, кВт
 τ - СКРЫТАЯ ТЕПЛОДАЧА КОНДЕНСАЦИИ ВОДЯНЫХ ПАРОВ, Дж/кг
 b - БАРОМЕТРИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ, Па
 $B = \frac{W_2}{(W_1 + W_2)}$ - СООТНОШЕНИЕ ВОДЯНЫХ ЭКВИВАЛЕНТОВ УДАЛЯЕМОГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА И НАРУЖНОГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА
- $$E = \frac{t_{2I} - t_{2H}}{t_{2I} - t_{1H}} = \frac{t_{H2} - t_{1H}}{B(t_{2I} - t_{1H})};$$
- $$E_d = \frac{d_{2I} - d_{2H}}{d_{2I} - d_{1H}} = \frac{d_{H2} - d_{1H}}{B(d_{2I} - d_{1H})};$$
- $$\zeta_t = \frac{(t_{H2} - t_{1H}) \times 2G_H}{(t_{2I} - t_{1H})(G_H + G_B)} - КОЭФФИЦИЕНТ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООЧИСТИТЕЛЯ$$

$N = \frac{(Kf)}{(G^x C_p)}$ - ЧИСЛО ЕДИНИЦ ПЕРЕНОСА ТЕПЛА

N_d - ЧИСЛО ЕДИНИЦ ПЕРЕНОСА МАССЫ

$D = \frac{(F_C)}{(F_B)}$ - ВЕЛИЧИНА ДОЛИ СУХОЙ ПОВЕРХНОСТИ НАСАДКИ

P - ПАРЦИОНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННЫХ ВОДЯНЫХ ПАРОВ, Па

$\Theta_P = \frac{t_{2I} - t_P}{t_{2I} - t_{1H}}$ - ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КРИТЕРИЙ

ИНДЕКСЫ

H - НАРУЖНЫЙ ВОЗДУХ; 2 - УДАЛЯЕМЫЙ ВОЗДУХ; I - ПЕРЕД ТЕПЛООЧИСТИТЕЛЕМ; 2 - ПОСЛЕ ТЕПЛООЧИСТИТЕЛЯ; 1 - ЗНАЧЕНИЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЙ ТЕМПЕРАТУРЕ I ; H - ОТНОСИТСЯ К ПОВЕРХНОСТИ НА ВЫХОДЕ УДАЛЯЕМОГО ВОЗДУХА И НА ВХОДЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА; H - ОТНОСИТСЯ К ПОВЕРХНОСТИ НА ВХОДЕ УДАЛЯЕМОГО И ВЫХОДЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА; R - ТОЧКИ РОСЫ; C - "СУХОЙ" ТЕПЛООБМЕН.

5

21231-07

Н. КОНТР	САГАЛОВИЧ		
С.Н.С	КОРЗАКОВА		
СУЧИН	ЩЕДРОВА		
ДУК ЕР	МОЧАЛОВ		
Г.П.Г	САГАЛОВИЧ		
НАЧ. ОТД	ПЛАТОНОВ		

904-02-24.86

Пояснительная записка

/ продолжение /

Изделия № 1, 2, 3

ЦНИИЭП
ЧИСТЕНИЯ ОВОЩЕДОБЫЧИЯ
г. МОСКВА

Копировано Юлией

ФОРМАТ А3

1. РЕКУПЕРАТИВНЫЕ КОИЧУХОТРУБНЫЕ
ТЕПЛООБМЕННИКИ (Т-У ТКТ)

1.1 КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
РЕКУПЕРАТИВНЫХ КОИЧУХОТРУБНЫХ
ТЕПЛООБМЕННИКОВ

Рекуперативный коникултурбный теплообменник-утилизатор ТКТ, состоит из кониуха, в котором расположено в шахматном порядке пучок труб (см. лист 20).

Вытесненный воздух перемещается в межтрубном пространстве, наружный внутри трубок. Движение потоков - перекрестное.

Технические характеристики теплоутилизаторов ТКТ даны в таблице № 2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ТЕПЛООБМЕННИКОВ-УТИЛИЗАТОРОВ ТКТ

ТАБЛИЦА № 2

№ пп	Модель теплооб- менника	номи- наль- ный расход возду- ха, м ³ /ч	пло- щадь поверх- ности тепло- обмена, м ²	коли- чество тру- бок	ГАЗАРНЫЕ РАЗМЕРЫ, ММ			площадь сечения для про- хода на- ружного воздуха 5h м ²	площадь сечения для про- хода чала- яще- мого воздуха 3h м ²	масса, кг
					высо- та	шири- на	ди- аметр			
1	ТКТ-2,5	2500	28	743	800	800	800	0,114	0,21	160
2	ТКТ-5	5000	57	1508	1600	800	800	0,23	0,43	296
3	ТКТ-10	10000	88	515	1253	828	2000	0,253	0,702	1000
4	ТКТ-20	20000	139	780	1253	1655	2000	0,522	0,973	1300
5	ТКТ-30	30000	248	963	2003	1655	2000	1,035	1,432	2842
6	ТКТ-40	40000	295	1146	2503	1655	2000	1,232	1,45	3560
7	ТКТ-60	60000	419	588	2003	3405	4000	1,607	3,916	3600
8	ТКТ-80	80000	1155	2243	2503	3405	4000	2,41	3,8	19500
9	ТКТ-125	125000	1166	1474	4003	3405	4000	3,76	4,508	17270

Теплообменники ТКТ-2,5, ТКТ-5, ТКТ-10, ТКТ-20, ТКТ-30, ТКТ-40 состоят из одной секции; ТКТ-60, ТКТ-80, ТКТ-125 - из двух.

Отвод конденсата осуществляется через конденсатоотводящую трубку, снабженную запорным вентилем.

С целью предотвращения возможного обледенения аппарата при низких температурах, часть наружного воздуха следует пропускать по байпасному каналу.

Теплообменники ТКТ-2,5, ТКТ-5, ТКТ-10, ТКТ-20, ТКТ-60 оборудованы встроенным байпасным каналом.

Присоединительные размеры ТКТ производительностью 10000 м³/ч и более позволяют агрегировать их с серийно выпускаемыми секциями кондиционеров.

Принципиальные схемы вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием Т-У ТКТ см. альты 21:23.

Примеры компоновочных решений вентиляционных камер см. листы 39÷42, 45, 51, 52, 56, 57, 61÷64, 67, 68, 74, 75, 80, 81, 85÷87, 91÷95

Н.КОНТР.	САГАЛОВИЧ	А.А.	904-02-24.86
С.Н.С.	КОРЗАКОВА	Л.С.	
Ст.инж.	ШЕДРОВА	Л.Л.	Пояснительная записка
Рук.гр.	МОЧАЛОВ	Л.Л.	/ продолжение/
ГИП	САГАЛОВИЧ	Л.Л.	
НАЧ.ОТД.	ПЛАТОНОВ	Л.Л.	
СТАДИЯ	Лист	Листов	
	3	95	
ЦНИИЭП			
ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ			
г. МОСКВА			

КОПИРОВАЛ: Хопченен

ФОРМАТ А2

1.2. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА Т-У ТКТ ОТ ОБЛЕДЕНИЯ

При удалении теплого влажного воздуха из помещений при соответствующих условиях на наружных поверхностях ТКТ возможно образование наледи при температурах наружных поверхностей труб ниже 0°C и протекать оно будет тем интенсивнее, чем ниже эта температура. Явление обледенения приводит к ухудшению теплотехнических характеристик теплообменника-утилизатора, а также к увеличению аэродинамического сопротивления воздушного тракта удалаемого воздуха.

Одним из методов борьбы с обледенением аппарата, приводящим к повышению температуры теплообменных стенок трубок, является сокращение расхода приточного воздуха, поступающего в него. Такое сокращение можно осуществить путем открытия байпасного канала, или прикрытием заслонки наружного воздуха. Разработаны четыре варианта автоматической защиты Т-У ТКТ от обледенения:

- Вариант 1 - Защита от обледенения по температуре трубки (см. лист 24) - воздействием на байпас.
СХЕМА 1
- Вариант 2 - Защита от обледенения по перепаду давления удаленного утилизационного воздуха воздействием на байпас.
- Вариант 3 - Защита от обледенения по температуре трубки воздействием на заслонку наружного воздуха.
- Вариант 4 - Защита от обледенения по перепаду давления удаленного утилизационного воздуха воздействием на заслонку наружного воздуха.

Варианты защиты от обледенения могут быть использованы для Т-У ТКТ любой производительности. Настройка регулятора напора и тяги типа ДНТ производится в зависимости от воздухоизводительности теплообменника.

Вся рекомендованная техническими решениями аппаратура серийно выпускается отечественной промышленностью. Регулирующие приборы снабжены электрическими средствами автоматизации, реализующими астатический (с время-импульсной модуляцией сигнала) или позиционный закон регулирования.

Краткое описание к схемам автоматизации имеется на соответствующих чертежах.

7
21231-01

			904-02-24.86		
Н. Контр	Сагаловин	ст	Стадия	Лист	Листов
С.Н.С.	корзакова	ст	4	1	95
ст. инж.	щедрова	ст	Пояснительная записка		
рук. гр.	мочалов	ст	/ продолжение /		
ГИП	Сагаловин	ст	ЦНИИЭП		
науч. ст.	платонов	ст	инженерного обследования		
копировано: хлопчен					
формат А2					

1.3. МЕТОДИКА ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ТЕПЛООБМЕННИКОВ ТИПА ТКТ

Расчет проводится при следующих допущениях:

- теплообмен аппарата с окружающей средой относительно мал, поэтому этой величиной можно пренебречь;
- расчет ведется по среднемассовым по сечению канала температурам воздушных потоков;
- режим движения потоков - турбулентный;
- процессы обработки воздуха в системе чистилизации с рекуперативным теплообменником приведены на листе 26;
- процесс изменения состояния наружного воздуха протекает по линии $d = \text{const}$ до температуры точки росы $t_{d\phi}$ и далее по линии $\phi = 100\%$ до температуры t_{d2} .

Теплотехнический расчет ведется для расчетного и среднегодиностатического режимов.

Исходные данные:

- расход наружного (приточного) воздуха - G_n ;
- расход удаляемого (вытяжного) воздуха - G_b ;
- параметры наружного воздуха перед Т-У $t_{n1}, \varphi_{n1}, \bar{t}_{n1}$;
- тоже, удаляемого - $t_{b1}, \varphi_{b1}, \bar{t}_{b1}$.

Конструктивные характеристики приведены в таблице №2 на листе 3.

1. Исходя из воздухопроизводительности систем приточно-вытяжной вентиляции, выбирают к установке тип Т-У ТКТ.

2. Температуру наружного воздуха после Т-У определяют, знаясь значением коэффициента температурной эффективности γ_t в пределах 0,35 - 0,45, по формуле:

$$t_{n2} = \frac{(t_{b1} - t_{n1})(G_n + G_b)}{2G_n} \cdot \gamma_t + t_{n1} \quad (I)$$

3. Среднюю скорость наружного воздуха определяют по формуле:

$$\bar{V}_n = \frac{G_n}{f_n \cdot \bar{\rho}_n}, \quad (2)$$

где f_n - площадь сечения для прохода наружного воздуха, принимаемая по таблице 2;

$\bar{\rho}_n$ - плотность наружного воздуха при $t_n = 0,5(t_{n1} + t_{n2})$.

4. По графикам или по формулам, приведенным на листе 26 находят значение коэффициента теплоотдачи со стороны наружного воздуха λ_n .

5. По $i-d$ диаграммме определяют значение энталпии наружного воздуха на выходе из теплообменника i_{b2} (по t_{n2} и линии $d = \text{const}$).

6. Определяют энталпию удалаемого воздуха на выходе из аппарата

$$i_{b2} = i_{b1} - (i_{n2} - i_{n1}) \frac{G_n}{G_b} \quad (3)$$

7. Наносят на $i-d$ диаграмму процесс изменения состояния удалаемого воздуха и определяют величину изменения влагосодержания

$$\Delta d = d_{b1} - d_{b2} \quad (4)$$

и температуру удалаемого воздуха после теплообменника t_{b2} .

8. Если $\Delta d > 0$, то необходимо определить среднюю температуру стенки

$$\bar{t}_s = \frac{G_n (i_{n2} - i_{n1}) \cdot 10^3}{\lambda_n \cdot f} + t_n, \quad (5)$$

8
21231 01

Н.КОНТР	СЕГАЛАВИЧ	А.П.	904-02-24.86
С.НЕ	КОРЗАКОВА	Лена	
Ф.И.И.Н	ЧЕРОБА	С.Г.	
РУК.ГР	МОКАЛОВ	И.Г.	
ГРП.	САГАЛОВИЧ	Р.М.	
НАЧ.ОТД	ГАВОНОВ	Борис	
			Пояснительная записка
			/ продолжение /
			СТАДИЯ АЛЛЕТ АЛГОР
			5 45
			ЦНИИЭП
			СИЖСНЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
			Г. МОСКВА

КОПИРОВАЛ: ХЮППЕНЕН

ФОРМАТ А3

ГДЕ F - ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА, ПРИЧИНАЕТСЯ ПО ТАБЛИЦЕ НА ЛИСТЕ 3.

ПРИ $\bar{t}_{st} > 0$ ЧЛНД = 0 РАСЧЕТ СЛЕДУЕТ ПРОДОЛЖИТЬ.

ЕСЛИ $\bar{t}_{st} < 0$, ТО С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБЛЕДЕНИЯ АППАРАТА ЧАСТЬ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА СЛЕДУЕТ ПРОПУСКАТЬ ЧЕРЕЗ БАЙПАС.

РАСХОД ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ ТЕПЛООБМЕННОЕ ЧЕТРОЙСТВО СЛЕДУЕТ УМЕНЬШАТЬ ДО ДОСТИЖЕНИЯ $\bar{t}_{st} \approx 0^{\circ}\text{C}$.

ДЛЯ УПРОЩЕНИЯ РАСЧЕТОВ В ПЕРВОМ ПРИБЛИЖЕНИИ ЗАДАЮТСЯ РАСХОДОМ ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ БАЙПАС ~ 30% ОБЩЕГО КОЛИЧЕСТВА И ПО ВЫШЕ ПРИВЕДЕНИМ ФОРМУЛАМ ОПРЕДЕЛЯЮТ \bar{t}_{st} . ПО ПОЛУЧЕННЫМ ДВУМ ТОЧКАМ СТРОЯТ ЛИНЕЙНЫЙ ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ \bar{t}_{st} ОТ РАСХОДА ЧЕРЕЗ БАЙПАС, ПО КОТОРОМУ НАХОДЯТ РАСХОД НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ПРИ $\bar{t}_{st} \approx 0^{\circ}\text{C}$, И ВНОВЬ ПОВТОРЯЮТ РАСЧЕТ СНАЧАЛА.

9. СРЕДНЮЮ СКОРОСТЬ ЧУДАЛЯЕМОГО ВОЗДУХА ОПРЕДЕЛЯЮТ ПО ФОРМУЛЕ

$$\bar{v}_b = \frac{G_b}{f_b \times \bar{\rho}_b} \quad (6)$$

ГДЕ f_b - ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОХОДА ЧУДАЛЯЕМОГО ВОЗДУХА, ПРИЧИНАЕТСЯ ПО ТАБЛИЦЕ НА ЛИСТЕ 3.

$\bar{\rho}_b$ - ПЛОТНОСТЬ ПОТОКА ЧУДАЛЯЕМОГО ВОЗДУХА ПРИ $t_b = 0,5 (t_{b1} + t_{b2})$.

10. ПО ГРАФИКАМ ИЛИ ПО ФОРМУЛАМ, ПРИВЕДЕНИЯМ НА ЛИСТЕ 26 НАХОДЯТ ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛООДАЧИ ЗО СТОРОНЫ ЧУДАЛЯЕМОГО ВОЗДУХА λ_b .

11. ЕСЛИ АППАРАТ РАБОТАЕТ В РЕЖИМЕ КОНДЕНСАЦИИ, ТО УВЕЛИЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛООДАЧИ ЗА УЧЕТ СКРЫТОЙ ТЕПЛОТЫ КОНДЕНСАЦИИ ВОДЯНЫХ ПАРОВ λ_{vk} ОПРЕДЕЛЯЮТ ПО ФОРМУЛЕ:

$$\lambda_{vk} = \frac{\alpha_d \times G_b \times L}{\bar{F}(\bar{t}_b - \bar{t}_{st})} \quad (7)$$

ГДЕ $L = 2500 - 2,38 \bar{t}_{st}$ (8)

12. ВЕЛИЧИНУ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ТЕПЛООБМЕННИКА ВЫЧИСЛЯЮТ ПО ФОРМУЛЕ:

$$K = \frac{I}{\frac{I}{\lambda_h} + \frac{I}{\lambda_{vk}} + \frac{\delta}{\lambda}} \quad (9)$$

ГДЕ δ - ТОЛЩИНА СТЕНОК ТРУБОК,

13. ОПРЕДЕЛЯЮТ ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТЕПЛООБМЕННИКА - ЧУПЛАЗА-ТОРА

$$Q = K \times \bar{F} \times (\bar{t}_b - \bar{t}_h) \quad (10)$$

14. УТОЧНЯЮТ ЗНАЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА:

$$\bar{t}_{h2} = \frac{Q}{G_h \times \bar{\rho}_h} + \bar{t}_h \quad (11)$$

ГДЕ $\bar{\rho}_h$ - ТЕПЛОЕМКОСТЬ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ПРИ \bar{t}_h .

15. СРАВНИВАЮТ ЗАДАННОЕ И ПОЛУЧЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУР. ЕСЛИ РАСХОДОДНЕНИЕ НЕВЕЛИКО (МЕНЬШЕ 1°C), ТО ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ СЧИТАЮТ ОКОНЧЕННЫМ И УТОЧНЯЮТ ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ.

$$\eta_t = \frac{\bar{t}_{h2} - \bar{t}_hi}{\bar{t}_{hi} - \bar{t}_hi} \times \frac{2G_h}{G_b + G_h} \quad (12)$$

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ РАСЧЕТ СЛЕДУЕТ ПОВТОРИТЬ СНАЧАЛА, ЗАМЕНИВ ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ПОСЛЕ ТЕПЛООБМЕННИКА НА РАСЧИТАННОЕ ПО ФОРМУЛЕ (11).

16. ПРИ БАЙПАСИРОВАНИИ ОПРЕДЕЛЯЮТ ТЕМПЕРАТУРУ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ПОСЛЕ СИСТЕМЫ ЧУПЛАЗАЦИИ

$$t_{hi.c.} = \frac{G_b \bar{t}_hi + G_h \bar{t}_{h2}}{G_h + G_b} \quad (13)$$

ГДЕ G_b - РАСХОД НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ БАЙПАС.

17. АЕРОДИНАМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ Т-У ПО ТРАКТУ НАРУЖНОГО (AР) И ЧУДАЛЯЕМОГО (ΔP_b) ВОЗДУХА ОПРЕДЕЛЯЮТ ПО ГРАФИКАМ ПРИВЕДЕНИЯМ НА ЛИСТЕ 27.

18. ГОДОВАЯ ЭКОНОМИЯ ТЕПЛОТЫ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТКТ СОСТАВИТ:

$$Q_{год} = Q \times Пот, \quad (14)$$

ГДЕ Q - ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРИ СРЕДНЕЙ ЗА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД ТЕМПЕРАТУРЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА, кВт.
Пот - ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ЧУПЛАЗАЦИИ ТЕПЛА ЗА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД (ЧАС). 9
21231-01

					304-02-24.86
И.КОНТР.	САГАЛОВИЧ	<i>А.Исаев</i>			
С.Н.С.	КОРЗАКОВ	<i>С.К.</i>			
ст. инж.	ШЕРАРОВА	<i>А.К.С.</i>			
25К ГР.	МОНАКОВ	<i>А.К.С.</i>			
ГИД	САГАЛОВИЧ	<i>А.Исаев</i>			
нач. отв.	ПЛАТОНОВ	<i>А.Исаев</i>			
Пояснительная записка			стадия	лист	листов
			6	95	
/ ПРОДОЛЖЕНИЕ /			ЦНИИЭП		
			ЦНИИЧЕРНОГО ИЗВЕЩДОВАНИЯ		
			Г. МОСКВА		
КОПИРОВАЛА: Хюппенен			ФОРМАТ А3		

ПРИМЕР ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА
ТЕПЛООБМЕННИКА ТИПА ТКТ

ТРЕБУЕТСЯ ЗАПРОЕКТИРОВАТЬ СИСТЕМУ УЧИЛЗАЦИИ ТЕПЛЫХ УДАЛЯЕМОГО ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ВОЗДУХА В ТИПОВОМ КОМПЛЕКСНОМ ПРЕДПРИЯТИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ЧЕСНОЙ И КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ.

Исходные данные.

Расчетные параметры наружного воздуха $\bar{t}_{n1} = -30^\circ\text{C}$, $\bar{i}_{n1} = -29,5 \frac{\text{кал}}{\text{кг}}$, $\varphi_{n1} = 80\%$ параметры наружного воздуха при средней температуре за один теплительный период $\bar{t}_{n1} = -6,2^\circ\text{C}$, $\bar{i}_{n1} = -0,2 \frac{\text{кал}}{\text{кг}}$, $\varphi_{n1} = 80\%$ число часов работы за отопительный период $t = 3248 \text{ ч}$.

Массовый расход наружного воздуха $G_n = 7,0 \text{ кг/с} (21000 \text{ м}^3/\text{ч})$, удаляемого воздуха $G_b = 5,67 \text{ кг/с} (17000 \text{ м}^3/\text{ч})$. Параметры удаляемого воздуха на выходе в теплообменник $\bar{t}_{b1} = 28^\circ\text{C}$, $\bar{i}_{b1} = 60 \frac{\text{кал}}{\text{кг}}$, $\varphi_{b1} = 50\%$.

Расчетный режим

Исходя из расходов потоков воздуха, к установке следует принять теплообменник-учильтатор ТКТ-20, nominalной воздухопроизводительностью $20000 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Задавшись температурным коэффициентом эффективности $\bar{\eta}_t = 0,4$ по формуле (1) определяют ориентировочно температуру наружного воздуха после теплообменника

$$\bar{t}_{n2} = \frac{(28+30)(7,0+5,67)}{2 \times 7,0} \cdot 0,4 - 30 = -9^\circ\text{C}.$$

По L-D диаграмме находят $\bar{i}_{n2} = -84 \frac{\text{кал}}{\text{кг}}$.

Носят определяющую температуру наружного воздуха

$$\bar{t}_n = 0,5(-30-9) = -19,5^\circ\text{C}$$

При этих условиях $\bar{\rho}_n = 1,390 \text{ кг/м}^3$

По табл. 2 находят $f_n = 0,522 \text{ м}^2$

Вычисляют среднюю скорость потока наружного воздуха по формуле (2)

$$\bar{v}_n = \frac{7,0}{0,522 \times 1,39} = 9,65 \text{ м/с}$$

По графику на листе 26 определяют значение $\bar{\alpha}_n = 43 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{°C}$ или по формуле $\bar{\alpha}_n = 7,19 \times 9,65^{0,8} = 44,09 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{°C}$

Используя выражение (3), определяют энталпию удаляемого воздуха на выходе из теплообменника

$$\bar{I}_{b2} = 60 - (-8,4 + 29,5) \frac{7}{5,67} = 33,95 \frac{\text{кал}}{\text{кг}}.$$

Исходя из принятых допущений, на L-D диаграмму наносят процесс изменения состояния потока удаляемого воздуха и определяют величину изменения влагосодержания и температуру после теплообменника.

$$d = 12 - 8,5 + 3,5 \text{ г/кг}; \bar{t}_{b2} = 11,5^\circ\text{C}$$

Значение средней температуры теплообменной стенки находят по формуле (5)

$$\bar{t}_{st} = \frac{7(-8,4 + 29,5) \cdot 10^3}{43 \times 138,87} - 19,5 = 5,23^\circ\text{C}$$

$$f = 138,87 \text{ м}^2 (\text{см. табл. 2})$$

Так как $\bar{t}_{st} > 0$, то расчет продолжают.

Вычисляют определяющую температуру удаляемого воздуха

$$\bar{t}_b = 0,5(28+11,5) = 19,75^\circ\text{C}$$

При этих условиях $\bar{\rho}_b = 1,21 \text{ кг/м}^3$

Из таблицы 2 определяют $f_b = 0,973 \text{ м}^2$

Среднюю скорость удаляемого воздуха вычисляют по формуле (6)

$$\bar{v}_b = \frac{5,67}{1,21 \times 0,973} = 4,82 \text{ м/с}$$

По графику на листе 26 определяют $\bar{\alpha}_b = 73 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{°C}$ или по формуле $\bar{\alpha}_b = 28,54 \times 4,82^{0,6} = 73,33 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{°C}$

Увеличение коэффициента теплоотдачи за счет скрытой теплоты конденсации водяных паров находят из выражения (7)

21231-01

			904-02-24.86
И. КОНТР.	САГАЛОВИЧ	_____	
С.Н.Б.	КОРЗАКОВ	_____	
СТ.ИЧН.	ШЕАРОВА	_____	
РУК.ГР.	МОУЛОВ	_____	
ГИП	САГАЛОВИЧ	_____	
НАЧ.ДИА.	ПЛАТОНОВ	_____	
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА		СТАДИЯ	ЛИСТ
		7	95
/ ПРОДОЛЖЕНИЕ /		ИНЖИНИРЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ	
		Г. МОСКВА	
КОПИРОВАЛ: ХЮПЕНЕН		ФОРМАТ А3	

$$\bar{\alpha}_{\text{вк}} = \frac{3,5 \times 5,67 \times 2486}{138,87 \times (19,75 - 5,23)} = 24,47 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{°C}$$

$$\tau = 2500 - 2,38 \times 5,23 = 2486 \text{ кДж/кг}$$

Коэффициент теплопередачи теплообменника определяют по формуле (9)

$$K = \frac{1}{\frac{1}{43} + \frac{1}{73 + 24,47}} = 29,84 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{°C}$$

Величиной $\frac{1}{K}$ для теплообменника с металлическими трубками можно пренебречь.

Теплопроизводительность аппарата определяют по выражению (10)

$$Q = 29,84 \cdot 138,87 (19,75 + 19,5) = 162647 \text{ Вт} = 162,65 \text{ кВт}$$

Уточняют значение температуры наружного воздуха, используя формулу (11)

$$t_{w2} = \frac{162,65}{7 \times 1,009} - 30 = -6,97 \text{ °C}$$

$$\bar{\tau}_w = 1,009 \text{ кДж}/\text{кг} \text{°C}$$

ТАК КАК РАСХОДЫ В ЗНАЧЕНИЯХ ОРИЕНТИРОВОЧНОЙ И ПОЛУЧЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ $/ \Delta t / = / -9 + 5,97 / = / -2,03 / > 1 \text{ °C}$
ТО РАСЧЕТ СЛЕДУЕТ ПОВТОРИТЬ, ПРИНИМАЯ $t_{w2} = -6,97 \text{ °C}$

$$t_{w2} = -6,97 \text{ °C}$$

$$\bar{\tau}_w = 0,5 (-30 - 6,97) = -18,49 \text{ °C}$$

$$\bar{\rho}_w = 1,39 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$\bar{v}_w = \frac{7,0}{0,522 \times 1,39} = 9,65 \text{ м}/\text{с}$$

$$\alpha_w = 43 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{°C}$$

$$i_{w2} = 60 - (-6 + 29,5) \frac{7}{5,67} = 30,99 \text{ кДж/кг}$$

$$\Delta d = (12 - 7,9) = 4,1 \text{ г}/\text{кг}; t_{w2} = 10,3 \text{ °C}$$

$$t_{et} = \frac{7(-6 + 29,5) \times 10^3}{43 \times 138,87} = 18,49 - 9,05 \text{ °C} > 0 \text{ °C}$$

$$\bar{t}_s = 0,5 (28 + 10,3) = 19,15 \text{ °C}$$

$$\bar{\rho}_s = 1,21 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$\bar{v}_s = \frac{5,67}{1,21 \times 0,973} = 4,82 \text{ м}/\text{с}$$

$$\alpha_s = 73 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{°C}$$

$$\bar{\alpha}_{\text{вк}} = \frac{4,1 \times 5,67 \times 2478}{138,87(19,15 - 9,05)} = 41,07 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{°C}$$

$$\tau = 2500 - 2,38 \times 9,05 = 2478 \text{ кДж/кг}$$

$$K = \frac{1}{\frac{1}{43} + \frac{1}{73 + 41,07}} = 31,23 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{°C}$$

$$Q = 31,23 \times 138,87 (19,15 + 18,49) = 163241 \text{ Вт} = 163,2 \text{ кВт}$$

$$t_{w2} = \frac{163,2}{7 \times 1,009} - 30 = -6,89 \text{ °C},$$

ТАК КАК $\Delta t = / -6,97 + 6,89 / = / -0,08 / < 1$, ТО РАСЧЕТ ОКОНЧЕН.

Уточняют значение коэффициента температурной эффективности по формуле (12)

$$\bar{Z}_t = \frac{(-6,89 + 30) \times 2 \times 7}{(28 + 30) \times (7 + 5,67)} = 0,44$$

Аэродинамические сопротивления находят по графикам на листе 27 в зависимости от скорости движения потоков:

$$\bar{v}_s = 4,82 \text{ м}/\text{с}$$

$$\bar{v}_w = 9,65 \text{ м}/\text{с}$$

$$\Delta P_s = 270 \text{ Па}$$

$$\Delta P_w = 160 \text{ Па}$$

Н.КОНТР	САГАЛОВИЧ	1
С.Н.С	КОРЗАКОВА	1
СТ.ИЧИ	ЩЕДРОВА	1
РУК.ГР	МОЧАЛОВ	1
ГИП	САГАЛОВИЧ	1
НАУ.ОД	ЛАТРО-СО	1

904-02-24 зо

Пояснительная записка
/ продолжение/

КОПИРОВАЛ: ХЮППЕНЕН

21231-01

Стадия	Лист	Листов
3	3	95
ЦНИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ г. МОСКВА		

ФОРМАТ А3

СРЕДНЕОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

ЗАДАЕМСЯ ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ЭФФЕКТИВНОСТИ $\zeta_t = 0,4$

$$\text{ТОГДА } t_{K2} = \frac{(28+6,2) \times (7+5,67)}{2 \times 7} .0,4 - 6,2 - 6,18^\circ\text{C}$$

$\dot{L}_{H2} = 12 \text{ кДж/кг}$

$$\bar{t}_u = 0,5(-6,2+6,18) = -0,01^\circ\text{C}; \bar{\rho}_u = 1,29 \text{ кг/м}^3$$

$$\bar{U}_u = \frac{7}{0,522 \times 1,29} = 10,4 \text{ м/с}$$

$$\alpha_H = 46 \text{ Вт/м}^2\text{C}$$

$$\dot{L}_{B2} = 57 - (12 + 0,2) \frac{7}{5,67} = 44,94 \text{ кДж/кг}$$

$$\Delta d = (12 - 11,1) = 0,9 \text{ г/кг}; t_{B2} = 15,3^\circ\text{C}$$

$$\bar{t}_M = \frac{7(12+0,2)10^3}{46 \times 138,87} = 13,37^\circ\text{C} > 0^\circ\text{C}$$

$$\bar{t}_B = 0,5(28+15,3) - 21,65^\circ\text{C}; \bar{\rho}_B = 1,19^\circ\text{C}$$

$$\Delta \bar{U}_B = \frac{5,67}{1,19 \times 0,975} = 4,9 \text{ м/с}$$

$$\alpha_B = 74 \text{ Вт/м}^2\text{C}$$

$$\alpha_{BK} = \frac{0,9 \times 5,67 \times 2468}{138,87(21,65 - 13,37)} = 11 \text{ Вт/м}^2\text{C}$$

$$\gamma = 2500 - 2,38 \times 13,37 = 2468 \text{ кДж/кг}$$

$$K = \frac{1}{\frac{1}{46} + \frac{1}{74+11}} = 29,84 \text{ Вт/м}^2\text{C}$$

$$Q = 29,84 \times 138,87(21,65 + 0,01) = 89756 \text{ Вт} = 89,7 \text{ кВт}$$

$$t_{K2} = \frac{89,7}{7 \times 1,009} - 6,2 = 6,5^\circ\text{C}$$

$$/ 6,5 - 6,18 / = 0,32 / < 1^\circ\text{C}$$

$$\zeta_t = \frac{(6,5+6,2) \times 2 \times 7}{(28+6,2)(7+5,67)} = 0,41$$

$$\bar{U}_B = 4,9 \text{ м/с} \quad \Delta P_B = 270 \text{ Па}$$

$$\bar{U}_u = 10,4 \text{ м/с} \quad \Delta P_u = 180 \text{ Па}$$

Годовая экономия тепловой энергии за счет устройства системы циркуляции составит:

$$Q_{год} = 89,7 \times 3248 = 291345,6 \text{ кВт.ч/год} = 250 \text{ Гкал/год}$$

12

21231-01

Н. Контр	Сагаловиц	<i>Павлов</i>	904-02-24.86		
Р. Н. С.	КОРЗАКОВА	<i>Л. А. Г.</i>	Стадия	Лист	Листов
Ст. инж.	ШЕДРОВА	<i>Л. А. Г.</i>		9	95
Рук. гр.	МОЧАЛОВ	<i>Л. А. Г.</i>	Линий ЭП		
Гип	Сагаловиц	<i>Л. А. Г.</i>	Инженерного оборудования		
Чац. отп	ПЛАТОНОВ	<i>Л. А. Г.</i>	г. Москва		

Пояснительная записка / ПРОДЛЯНИЕ/

КОПИРОВАЛ: ЮППЕНЕН ФОРМАТ А3

2. РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ВРАЩАЮЩИЕСЯ ТЕПЛООБМЕННИКИ

2.1. Конструктивные особенности регенеративных вращающихся теплообменников

Вращающиеся регенеративные теплообменники-утилизаторы, серийно выпускаемые Минстроеморшем, представляют собой ротор, заполненный теплоаккумулирующей насадкой из алюминиевой фольги, который приводится во вращение мотор-редуктором (см. лист 28).

Указанный насадка поочередно омывается удалаемым и наружным воздухом: движение потоков воздуха - противоточное. Т-Ч снабжен продувочным сектором, предназначенным для снижения величины перетекания удалаемого воздуха в поток приточного при вращении роторной насадки.

Для исключения перетока удалаемого воздуха в приточный в местах установки вращающихся регенеративных Т-Ч следует обеспечивать превышение давления в каналах приточного воздуха по отношению к каналам удалаемого воздуха на 20-100 Па.

Технические характеристики разработанного оборудования приведены в таблице №3

ТАБЛИЦА №3

№п/п	Модель теплообменника	Номинальный расход воздуха, м³/ч	Площадь поверхности теплообмена канала, м²	Габаритные размеры			Площадь фронтальной поверхности по каналу потоку, м²	Масса, кг	Установочная мощность мотор-редуктора, кВт
				ширина	высота	глубина			
1	ТП 10-Э2РГ	10000	1000	2,08	2,04	0,372	1,01	730	1,1
2	ТП 16-Э2РГ	16000	1475	2,45	2,42	0,372	1,49	964	1,1
3	ТП 25-Э2РГ	25000	2275	2,95	2,92	0,372	2,28	1344	1,1

При опасности обмерзания насадки в зимний период необходимо предусматривать одно из следующих мероприятий

- уменьшение частоты вращения насадки;
- предварительный подогрев части наружного воздуха перед утилизатором;
- перепуск части наружного воздуха в обвод утилизатора;
- периодическое оттаивание инея.

Выбор способа предотвращения обмерзания производится с учетом конкретных условий и особенностей каждого способа.

Указанные схемы даны на листе.

Присоединительные воздуховоды должны иметьъемные лючки для очистки поверхности насадки от пыли.

При необходимости, следует предусматривать герметически закрывающиеся дверцы, обеспечивающие доступ к поверхности насадки.

Принципиальные схемы вентиляции и кондиционирования воздуха см. лист 29.

Примеры компоновочных решений с регенеративными вращающимися теплообменниками приведены на листах 46, 47, 53, 54, 58, 59, 69, 70, 76, 77, 82, 83.

по материалам Ташвицэла

13

212.31-01

И. КОНТР	САГАЛАВИЧ	1	904-02-24.86
З. Н. С.	КОРЗАКОВА	1	
СТ. ЧИИ	ЩЕРАРОВА	1	
РУК. ГР.	МОЧАЛОВ	1	
ГЦП	САГАЛАВИЧ	1	
НАЧ. ОТД.	ПЛАТОНОВ	1	

Пояснительная записка / продолжение/

Приложение №1 к листу 10

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

Копировано: Хюпленен

Формат А3

2.2 АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ С РЕГЕНЕРАТИВНЫМИ ВРАЩАЮЩИМИСЯ ТЕПЛООБМЕННИКАМИ.

ПРЕДОТВРАТИТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ ОБМЕРЗАНИЯ НАСАДКИ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД МОЖНО ПУТЕМ ПЕРЕПУСКА ЧАСТИ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА В ОБХОД РЕГЕНЕРАТОРА И ПОДОГРЕВА ЧАСТИ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ПЕРЕД ПОСТУПЛЕНИЕМ В РЕГЕНЕРАТОР.

ПРИ ПЕРЕПУСКЕ ВОЗДУХА СЛЕДУЕТ ПРИМЕНЯТЬ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАСХОДА ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ ОВВОДНОЙ КАНАЛ (СМ. ЛИСТ 30).

ПРИ ЧАРГИЧНОМ ПОДОГРЕВЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ПРИМЕНЯЮТ ДВУХ ПОЗИЦИОННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАСХОДОВ ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ ВОЗДУШНЫХ КЛАПАНОВ И ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАСХОДА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЕ (СМ. ЛИСТ 30).

ДЛЯ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА ГОДА РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГЕНЕРАТОРА ПУТЕМ ПЕРЕПУСКА ВОЗДУХА В ОБХОД РЕГЕНЕРАТОРА.

ПРИ ВЫБОРЕ СХЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СЛЕДУЕТ УЧИТАВАТЬ, ЧТО ИЗМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГЕНЕРАТОРА ПУТЕМ ПЕРЕПУСКА ВОЗДУХА В ОБХОД АППАРАТА СВЯЗАНО С УМЕНЬШЕНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ПОВТОРНО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА.

по материалам ТАШЗНИИЭПА

14
21237-01

Н.ХОНТР	САГАЛОВИЧ	Задача	904-02-24.86	Статус	Лист	Л.г.т.ов
С.Н.С.	КОРЗАКОВА	Гар			11	95
ст.инж.	ШЕДРОВА	Л.Г.				
РУК.гр.	МОЧАЛОВ	з/з				
ГИО	САГАЛОВИЧ	Планка				
НАЧ.ОГ	ПЛАТОНОВ	Ч/з				

Пояснительная записка / продолжение/

ЦНИИЭП
инженерного оборудования
г. Москва.

ФОРМАТ А3

Копировано: Хапленен

2.3. ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ВРАЩАЮЩИХСЯ Т-У

1. Исходные данные:

расход наружного воздуха - G_n

расход удаляемого воздуха - G_w

параметры наружного воздуха на входе в теплообменник - t_{n1}, d_{n1}, b

параметры удаляемого воздуха на входе в теплообтилизатор - $t_{w1}, d_{w1}, \rho_{w1}$

2. По заданным расходам воздуха из графика на листе 31 выбирают тип вращающегося регенеративного Т-У так, чтобы потери давления не превышали 200 Па. Допускается выбирать теплообтилизатор на расход воздуха больше исходного, но чтобы при этом потери давления не превышали 350 Па.

В соответствии с расходами воздуха на графике на листе 31 определяют потери давления и массовые скорости воздуха во фронтальных сечениях \bar{V}_{w1} и \bar{V}_{n1} и значение эффективности теплообмена E для разных расходов.

3. Вычисляют водяные эквиваленты воздушных потоков:

для удаляемого воздуха

$$W_w = G_w \times C_p \quad (15)$$

для наружного воздуха

$$W_n = G_n \times C_p \quad (16)$$

а также их соотношения

$$B = \frac{W_w}{W_n} \quad (17) \quad \text{и} \quad \frac{1}{B} = \frac{W_n}{W_w} \quad (18)$$

4. Используя значение эффективности теплообмена E , найденное для разных расходов ($B=1$), по графику на листе 31 получают эффективность E для неравных расходов.

5. Определяют температуру удаляемого и наружного воздуха после теплообтилизатора:

$$\bar{t}_{w2} = t_{w1} - E(t_{w1} - t_{n1}); \quad (19)$$

$$t_{n2} = t_{n1} + E(t_{w1} - t_{n1}). \quad (20)$$

по материалам ТАЦНИИЭП

6. Вычисляют температуру поверхности вращающейся насадки на выходе наружного и удаляемого воздуха:

$$t_{n1} = \frac{(\bar{t}_{w1})^{0,45} \times t_{w2} + (\bar{t}_{n1})^{0,45} \times t_{n2}}{(\bar{t}_{w1})^{0,45} + (\bar{t}_{n1})^{0,45}} \quad (21)$$

$$t_{w2} = \frac{(\bar{t}_{w1})^{0,45} \times t_{w1} + (\bar{t}_{n1})^{0,45} \times t_{n2}}{(\bar{t}_{w1})^{0,45} + (\bar{t}_{n1})^{0,45}} \quad (22)$$

7. Если $t_{n1} < t_{w2} < t_p$, вся поверхность насадки покрыта конденсатом и эффективность теплообмена равна эффективности массообмена $E \approx E_d$.

Если $t_{n1} < t_p < t_{w2}$, то поверхность насадки частично сухая и нужно определить величину доли сухой поверхности насадки $D = \frac{t_p - t_{n1}}{t_{w2} - t_{n1}}$.

Если $t_p < t_{n1} < t_{w2}$, то вся поверхность насадки сухая.

Если t_{n1} или t_{w2} меньше 0°C, то необходимо оценить опасность обмерзания и предусмотреть соответствующие меры против обмерзания насадки теплообтилизатора.

8. а) Если поверхность сухая, то $d_{w2} = d_{w1}$, $d_{n2} = d_{n1}$ и расчет заканчивают;

б) Если вся поверхность покрыта конденсатом, то $E = E_d$ и вычисляют влагосодержание насыщенного воздуха при t_{n1}

$$d_{n1} = 622 \frac{P_n}{b - P_n}, \quad (23)$$

где P_n - парциальное давление насыщенных водяных паров при температуре наружного воздуха t_{n1} .

Парциальное давление насыщенных водяных паров над льдом определяют из графика на листе 32.

21231-01

4 КОНТ	САГАЛАЕВИЧ С.Н.	<i>стекло</i>	9С4-02-24 86
ПОЛКА	ОРЗАКОВА С.ЦИМ	<i>стекло</i>	Пояснительная записка
РУК.ГР	ЧЕДАЕВА М.МОНАСЕВ	<i>стекло</i>	/ ПРОДЛЕНИЕ /
ГИР	САГАЛАЕВИЧ И.ИАФ.СТА	<i>стекло</i>	ИНЖЕНЕРН. Г. ОБОРОДОВАН Г. МОСКОВА
ПЛАТОНОВ	<i>стекло</i>		КОПИРОВАЛ: АЮППЕНЕН
			ФОРМАТ А3

ВЛАГОСДЕРЖАНИЕ d_n можно также находить по $i-d$ диаграмме в точке пересечения изотермы $\varphi = 100\%$ над водой (при $T_w > 0^\circ\text{C}$; или над льдом (при $T_w < 0^\circ\text{C}$).

ВЛАГОСДЕРЖАНИЕ воздушных потоков на выходе из вращающегося теплоочистителя находят из соотношений

$$d_{82} = d_{81} - Ed \quad (d_{81} - d_{n1}) \quad (24)$$

$$d_{n2} = d_{n1} + Ed \quad (d_{81} - d_{n1}) \quad (25)$$

в) Если часть поверхности сухая, то вначале определяют значения N_d , по графикам на листе 32 по известным величинам E и V . Затем вычисляют температурный критерий.

$$\theta_p = \frac{T_{81} - T_p}{T_{81} - T_{n1}} \quad (26)$$

По известным значениям N_d , θ_p и V из nomogrammy на листе 33 определяют долю сухой поверхности D . Находят число единиц переноса массы N_d для смоченной поверхности

$$N_d = (1 - D)N \quad (27)$$

Из графика на листе 32 по значениям N_d и V читают эффективность теплообмена Ed . Определяют влагосодержание насыщенного воздуха и влагосодержание воздуха на выходе из теплоочистителя, используя уравнения (23), (24), (25).

9. Приведенная методика расчета справедлива только для случаев, когда не происходит обмерзание насадки. Поэтому необходимо произвести оценку опасности обмерзания и при необходимости, приняв соответствующие меры, обеспечить условия работы теплоочистителя без обмерзания.

10. Оценку опасности обмерзания вращающегося теплоочистителя производят с помощью графиков на листе 33, где приведены граничные линии для двух крайних случаев встречающихся на практике: когда наружный воздух на входе в теплоочиститель сухой ($d_{n1} = 0$) и когда находится в состоянии насыщения ($d_{n1} = d_{n2}$; $\varphi = 100\%$). Граничные линии для случая $0 < d_{n1} < d_{n2}$ располагаются в зоне ограниченной линиями для двух крайних случаев. Граничные линии представлены в виде двух групп кривых. Каждая кривая в группе характеризуется температурой удалаемого воздуха в диапазоне от $T_{81} = 15^\circ\text{C}$ до $T_{81} = 25^\circ\text{C}$.

ПО МАТЕРИАЛАМ ТАШКЕНСЭПА

При одинаковых температурах воздушных потоков на входе в теплоочиститель в сухой воздух испаряется больше влаги и сублимируется больше снега, чем в насыщенный, поэтому границе обмерзания для сухого воздуха больше смещается в область низких температур но при температурах воздуха -30°C и ниже граничные линии для обоих случаев практически совпадают. Наиболее отличаются границы обмерзания в диапазоне температур наружного воздуха $-5 \div -20^\circ\text{C}$.

11. Оценку опасности обмерзания производят следующим образом. По вычисленным значениям D и T_p наливают точку 0 на график на листе 33. Если точка 0 находится ниже линии, соответствующей заданной температуре удалаемого воздуха T_{81} для сухого воздуха (кривая 2), то произойдет обмерзание теплоочистителя и необходимо предусмотреть соответствующие меры против обмерзания.

Если точка 0 находится в промежутке между граничными линиями для сухого и насыщенного воздуха, то необходимо проверить опасность обмерзания относительно фактической границы для этой точки. Для этого по графику на листе 33 определяют значение доли сухой поверхности для сухого воздуха D_0 (в точке пересечения линии T_{81} и соответствующей кривой T_{81}) и насыщенного воздуха D_n (в точке пересечения линии T_p и соответствующей кривой T_{81} для насыщенного воздуха). Вычисляют значение D для фактической величины влагосодержания наружного воздуха d_{n1} по уравнению:

$$D_{81} = D_n - \frac{(d_{n1} - d_{n1})}{d_{n1}} \quad (D_n - D_0) \quad (28)$$

Если точка 0 оказалась ниже кривой, проведенной через точку с координатами D_n и T_p , то произойдет обмерзание теплоочистителя, если выше, то обмерзания не будет.

16

21231-01

Н.КОНТР	САГАЛОВИЧ	<i>также</i>	9ДЧ-02-24.86
С.Н.С	КОРЗАКОВА	<i>Есть</i>	
СТ.ИИМ.	ЩЕДРОВА	<i>также</i>	
РУК.ГР.	МОЧАЛОВ	<i>также</i>	
ГИП	САГАЛОВИЧ	<i>также</i>	
НАЧ.ОТД	ПЛАТОНОВ	<i>также</i>	

Пояснительная записка / ПРОДОЛЖЕНИЕ/ ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

КОПИРОВАЛ: ХЮЛГЕНЕК

ПОДПИСАЛ

12. Выбирают способ предотвращения обмерзания по одной из описанных выше схем. Если принимают схему с предварительным подогревом части наружного воздуха, то по графику на листе 33 из точки 0 с координатами d_{n1} и t_{31} проводят линию эквидистантно кривым предварительного подогрева I до пересечения с граничной линией, соответствующей температуре удалаемого воздуха t_{31} при $d_{n1} = 0$, или несколько выше этой граничной линии (из расчета, что фактическая граница находится выше, чем для сухого воздуха). Затем согласно II определяют фактическую граничную линию из графика на листе 33 находят температуру наружного воздуха t_n , соответствующую границе обмерзания. Подогрев наружного воздуха осуществляют до температуры t_n или несколько выше.

Если принимают схему с перепуском части наружного воздуха в обход теплоизолатора, то задаются максимально допустимым расходом перепускаемого воздуха (как правило 30%, но не более 50% от основного расхода), рассчитывают расход наружного воздуха через теплоизолатор с учетом перепуска

$$G_n = G_{no} \left(1 - \frac{G_B}{G_{no}} \right) \quad (29)$$

где G_{no} — расход наружного воздуха без перепуска части воздуха в обход теплоизолатора;

G_B — расход наружного воздуха в обход теплоизолатора.

Далее расчет производят по п. 2-7, а затем по п. 10 и 11 оценивают опасность обмерзания. Если опасности обмерзания нет, то можно применить схему с перепуском части наружного воздуха в противном же случае следует переходить на схему с предварительным подогревом части наружного воздуха.

ПРИМЕР ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ТЕПЛОСЫМЕННИКА ТИПА ТП.

Расход удалаемого воздуха $G_B = 4,56 \text{ кг/с}$ ($G_B = 14000 \text{ м}^3/\text{ч}$ при $P_B = 1,2 \text{ кг/м}^3$), температура $t_{31} = 20^\circ\text{C}$, влагосодержание $d_{B1} = 4,3 \text{ г/кг}$, температура точки росы $t_{3B} = 20^\circ\text{C}$. Расход наружного воздуха $G_n = 5,333 \text{ кг/с}$ ($G_n = 16000 \text{ м}^3/\text{ч}$ при $P_n = 1,2 \text{ кг/м}^3$), температура $t_{n1} = -22^\circ\text{C}$, влагосодержание $d_{n1} = 0,4 \text{ г/кг}$ барометрическое давление $B = 101324 \text{ Па}$. Температура приточного воздуха $t_{pr} = 18^\circ\text{C}$. Требуется выбрать вращающийся теплоизолатор и определить параметры воздушных потоков на выходе на него.

по материалам Ташзнакэп

РЕШЕНИЕ

I. По теплотехническим характеристикам вращающихся теплоизолаторов лист 31 определяем, что для заданных расходов воздуха наиболее подходит тип ТП.16-32 РР0, так как потери давления воздушных потоков находятся в допустимых пределах: при $G_B = 14000 \text{ м}^3/\text{ч}$ $P_B = 160 \text{ Па}$, а при $G_n = 16000 \text{ м}^3/\text{ч}$ $P_n = 180 \text{ Па}$. Из этого же графика находим массовые скорости воздуха в фронтальных сечениях утилизатора $\bar{U}_{Bp} = 3,1 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$ и $\bar{U}_{np} = 3,6 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$, а так же эффективность теплообмена и теплоизолатора $E = 0,74$ по наименьшему из расходов ($G_B = 14000 \text{ м}^3/\text{ч}$) для условия равенства расходов воздушных потоков ($G_B = G_n = 4,566 \text{ кг/с}$ и соответственно $B = I$).

2. Вычисляем водяные эквиваленты воздушных потоков и их соотношения при теплопроводности $C_p = 1005 \text{ кДж/(кг}^\circ\text{C)}$ по формулам (15), (16)

$$W_B = 4,566 \cdot 1,005 = 4,589 \text{ кДж}(\text{с}^\circ\text{C}) \text{ или } 4689 \text{ Вт}/^\circ\text{C}$$

$$W_n = 5,333 \cdot 1,005 = 5,359 \text{ кДж}(\text{с}^\circ\text{C}) \text{ или } 5359 \text{ Вт}/^\circ\text{C}$$

$$\beta = \frac{W_B}{W_n} = \frac{4689}{5359} = 0,865,$$

$$\frac{I}{B} = \frac{5359}{4689} = 1,143$$

3. Величину $E = 0,74$, вычисленную для $B = I$, уточняем для случая $B = 0,675$ по графику на листе 31 используя значение $\frac{I}{B} = 1,143$. Уточненное значение $E = 0,785$.

4. Определяем температуры воздушных потоков на выходе из теплоизолатора по формулам (19), (20).

$$t_{32} = 20 - 0,785(20 + 22) = -13^\circ\text{C}$$

$$t_{n2} = -22 + 0,785(20 + 22) = 8,85^\circ\text{C}$$

			924-02-24.86
И.Хонта	Сагалович		
С.Ч.С	Корзихина		
С.Т.И.Э	Цедров		
ОУК. "Р.	Мочалов		
ГИП	Сагалович		
ИАЧОТЗ	Сагалович		
Пояснительная записка /ПРОДОЛЖЕНИЕ/			СТАНДАРТЫ / АНСТСВ / 7-90 / 95
			ЦНИИЭТИ Бюро по стандартизации г. Москва.

5. Вычисляем температуру поверхности вращающейся насадки на входе удаленного и наружного воздуха в соответствии с формулами (21), (22)

$$t_{n1} = \frac{(3,1)0,45 \times (-13) + (3,6)0,45 \times (2-22)}{(3,1)0,45 + (3,6)0,45} = -17,6^{\circ}\text{C}$$

$$t_{n2} = \frac{(3,1)0,45 \cdot 20 + (3,6)0,45 \cdot 6,85}{(3,1)0,45 + (3,6)0,45} = 13,2^{\circ}\text{C}$$

Б. Так как $t_{n1} = -17,6^{\circ}\text{C} < -2^{\circ}\text{C} \leq t_p = 2^{\circ}\text{C}$, то необходимо оценить опасность обмерзания насадки. Для этого вычисляем:

$$\theta_p = \frac{20 - 2}{20 + 22} = 0,4285$$

Из графика на листе 32 по значениям $E = 0,785$ и $B = 0,875$ находим величину $N_B = 3$. Значение N_B можно найти также из зависимости:

$$N_B = \frac{1}{1-B} \frac{\theta_p - 1 - E \cdot B}{1 - E} = \frac{1}{1 - 0,875} \frac{\theta_p - 1 - 0,785 \cdot 0,875}{1 - 0,785} = 3,007$$

По номограмме на листе 33 при значениях $\theta_p = 0,4285$, $B = 0,875$ и $N_B = 3$ находим долю сухой поверхности $\Delta = 0,325$.

По графику на листе 33 определяем, что точка с температурой $t_{n1} = -17,6^{\circ}\text{C}$ и $\Delta = 0,325$ находится ниже граничной линии для $\theta_1 = 20^{\circ}\text{C}$ и $\Delta = 0$, следовательно произойдет обмерзание.

7. Если для предотвращения обмерзания применяем предварительный подогрев, то на графике обмерзания лист 34 из точки O_1 с координатами $t_{n1} = -17,6^{\circ}\text{C}$ и $\Delta = 0,325$ проводим линию эквидистантно кривым предварительного подогрева до пересечения с кривой 2-граничной линией при $\theta_1 = 20^{\circ}\text{C}$ и $\Delta = 0$, с координатами $\Delta = 0,385$ и $t_{n1} = -13,5^{\circ}\text{C}$. Для этой точки путем интерполяции между изотермами $t_{n1} = 15^{\circ}\text{C}$ и $t_{n1} = -20^{\circ}\text{C}$ находим значение $t_{n1} = -18^{\circ}\text{C}$, то есть минимальную температуру подогрева наружного воздуха при которой не происходит обмерзания при условии, что влагосодержание воздуха равно нулю ($\Delta = 0$). Если бы наружный воздух при этом был в состоянии насыщения ($\Delta = \Delta_n$), то граничная линия проходила

бы через точку O_3 с координатами $\Delta_n = 0,59$ и $t_{n1} = -13,5^{\circ}\text{C}$.

По графику на листе 32 определяем давление насыщенных водяных паров $P = 120 \text{ Па}$ ($0,9 \text{ мм рт. ст.}$) при $t_{n1} = -18^{\circ}\text{C}$. Тогда благосодержание насыщенного воздуха при $t_{n1} = -18^{\circ}\text{C}$ составит в соответствии с формулой (23)

$$\Delta_{n1} = \frac{622 \times 120}{101324 - 120} = 0,737 \text{ г/кг}$$

Так как в действительности $\Delta < \Delta_{n1} = 0,4 < 0,737 \text{ г/кг}$, то граничная линия для этого случая расположения между точками O_2 и O_3

определяет долю сухой поверхности Δ для случая $\Delta_{n1} = 0,4 \text{ кг}$ по формуле (28).

$$\Delta_{n1} = 0,59 - \frac{(0,737 - 0,4)(0,59 - 0,385)}{0,737} = 0,496$$

Через точку O_4 с координатами $\Delta = 0,496$ и $t_{n1} = -13,5^{\circ}\text{C}$ проводим граничную линию эквидистантно граничной линии сухого воздуха, т. е. продолжив кривую $O_1 - O_2$ до пересечения с ней, получаем точку O_5 с координатами $\Delta = 0,43$ и $t_{n1} = -10,8^{\circ}\text{C}$. Для этой точки путем интерполяции между изотермами $t_{n1} = 15^{\circ}\text{C}$ и $t_{n1} = -20^{\circ}\text{C}$ находим значение $t_{n1} = -16,5^{\circ}\text{C}$ то есть минимальную температуру наружного воздуха, при которой не происходит обмерзания при условии, что $\Delta = 0,4 \text{ кг/кг}$.

8. Принимаем температуру наружного воздуха после предварительного подогрева $t_{n1} = t_A = -16^{\circ}\text{C}$ и определяем температуру воздуха на выходе из теплодутнициатора по формулам (19) и (20)

$$t_{B2} = 20 - 0,785 \times (20 + 16) = -8,26^{\circ}\text{C}$$

$$t_{n2} = -16 + 0,785 \times 0,875 \times (20 + 16) = 8,73^{\circ}\text{C}$$

Вычисляют значение θ_p для этих условий согласно формулы (26)

$$\theta_p = \frac{20 - 2}{20 + 16} = 0,5$$

По номограмме на листе 32 при значениях $\theta_p = 0,5$; $B = 0,875$ и $N_B = 3$ находим величину $\Delta = 0,4$.

ПО МАТЕРИАЛАМ ТАШНИИ ЭПА 21231-01

			904-02-24.86
Н.КОНТР	САГАЛОВИЧ		СТАДИЯ
С.ИС	КОРЗАКОВА		Лист
СТ.ИНОЩЕДРОВА			Листов
РУК.ГР.	МОКАЛОВ		15
ГИП	САГАЛОВИЧ		95
ИДИ ОТА	ПЛАТОНОВ		
Пояснительная записка		ЦНИИЭП	
/ПРОДОЛЖЕНИЕ/		Инженерного оборудования	
		г. Москва.	

9. НАХОДИМ ЗНАЧЕНИЕ N_d ПО ФОРМУЛЕ (27)

$$N_d = (I - 0,4I) \times 3 = I,77$$

10. ПО ГРАФИКУ НА ЛИСТЕ 32 ПО ВЕЛИЧИНАМ $N_d = I,77$ И $B = 0,875$
НАХОДИМ ЗНАЧЕНИЕ $E_d = 0,664$.

II. ПО ГРАФИКУ НА ЛИСТЕ 32 ОПРЕДЕЛЯЕМ ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННЫХ
ВОДЯНЫХ ПАРОВ

$$P_{H1}^H = 150 \text{ Па}$$

ПРИ $t_{H1} = -16^\circ\text{C}$

Тогда влагосодержание насыщенного воздуха составит

$$d_{H1}^H = \frac{622450}{101324 - 150} = 0,922 \text{ г/кг}$$

12. Вычисляем влагосодержание воздуха на выходе из теплоутилизатора по уравнению (24) и (25).

$$d_{B2} = 4,3 - 0,664(4,3 - 0,922) = 2,06 \text{ г/кг}$$

$$d_{H2} = 0,4 \times 0,664 \times 0,875(4,3 - 0,922) = 2,36 \text{ г/кг}$$

Процессы изменения состояния воздуха в \bar{J} -д диаграмме для расчетных условий приведены на листе 34.

13. Если для предотвращения обмерзания применить перепуск, например, 30% наружного воздуха в исход теплоутилизатора, то расход холодного воздуха через него согласно выражению (29) составит:

$$G_K = 5,33(I - 0,3) = 3,733 \text{ кг/с}$$

14. Водяной эквивалент холодного наружного воздуха будет

$$W_h = G_h \cdot C_p = 3,733 \cdot 1,005 = 3,751 \text{ кВт/}^\circ\text{C или } 3751 \text{ Вт/}^\circ\text{C}$$

а водяной эквивалент удалаемого воздуха сохранится прежним

При этих условиях новые значения расчетных величин $N_B = 2,83$; $B = 1,25$; $E = 0,67$; $t_{B2} = -8,14^\circ\text{C}$; $t_{H2} = 13,17^\circ\text{C}$; $t_{Pl} = -14,7^\circ\text{C}$; $\theta_p = 0,428$; $A = 0,56$.

По графику на листе 34 находим точку O_b с координатами $t_{Pl} = -14,17^\circ\text{C}$ и $A = 0,56$. Найденная точка O_b , лежит выше граничной линии, соответствующей $t_{B1} = 20^\circ\text{C}$ и $d_{H1} = 0,4 \text{ г/кг}$. Следовательно, применяя перепуск 30% наружного воздуха, можно также предотвратить обмерзание теплоутилизатора.

по материалам ТАШЗННИЭПА

21231-01

19

				904-02-24.85
И.КОНТР.САГАЛАЕВИЧ	1/4			
С.Н.С.КОРЗАКОВА	1/4			
С.И.ИМШЕАРОВА	1/4			
РУХ.ГР.МОУЛДЫ	1/4			
Г.ИП.САЛАЕВИЧ	1/4			
О.С.ДЖАДАДОВА	1/4			
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА: /ПРОДОЛЖЕНИЕ/				

42

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ
ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЯХ СИСТЕМ
УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ

ПРИВЕДЕННУЮ НИЖЕ МЕТОДИКУ ПРИМЕНЯЮТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ УСТРОЙСТВА УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ, А ТАКЖЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ РАЗНЫХ ВАРИАНТОВ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ НА ВСХ СТАДИЯХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ УТИЛИЗАТОРОВ ТЕПЛОТЫ ДОСТИГАЕТСЯ ЗА СЧЕТ ЭКОНОМИИ ТЕПЛОТЫ (ТОПЛИВА), А ТАКЖЕ СПРАВЩЕНИЯ УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВЫБРОСАМИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОТЫ (СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ В ОБРАСТИ ЭКОЛОГИИ).

КРИТЕРИЕМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЯВЛЯЕТСЯ МИНИМУМ ПРИВЕДЕННЫХ ЗАТРАТ. ПРИВЕДЕННЫЕ ЗАТРАТЫ ПО ВАРИАНТАМ ПРЕДЛАГАЕМОЙ И БАЗОВОЙ ТЕХНИКИ 3 (РУБ/ГОД) ПРЕДЕЛЯЮТ ПО ФОРМУЛЕ:

$$Z = E_n K_i + C_i \quad (30)$$

ГДЕ E_n - НОРМАТИВНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ, ПРИНЯТЫЙ РАВНЫМ 0,12 В СООТВЕТСТВИИ С "ИНСТРУКЦИЕЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО" (М., ГОССТРОЙ СССР, 1979 г.); K_i - ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ (СМЕНА СТОИМОСТЬ) В СИСТЕМУ ВЕНТИЛЯЦИИ С ПРЕДЛАГАЕМОМ УТИЛИЗАТОРОМ И БАЗОВЫМ ВАРИАНТОМ РУБ.; C_i - ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ГОДОВЫЕ РАСХОДЫ В ПРЕДЛАГАЕМОМ И БАЗОВЫХ ВАРИАНТАХ, РУБ/ГОД.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРОВ УСТАНАВЛИВАЮТ, ОПРЕДЕЛЯЯ ГОДОВЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ И СРОК ОКУПАЕМОСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ K_i НАХОДЯТ ПО ФОРМУЛЕ.

$$K_i = (K_{yi} + K_{vi} + K_{oi} + K_{ai} + K_{pi}) \times e \quad (31)$$

e - КОЭФФИЦИЕНТ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ ЗА СЧЕТ МОНТАЖА ОБОРУДОВАНИЯ, РАВНЫЙ 1,2

ГДЕ K_{yi} - ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ СТОИМОСТЬЮ УТИЛИЗАТОРА РУБ.; ПРИЧИНА ЭТУ В СООТВЕТСТВИИ СТАБЛ. 4, K_{vi} - ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ НАЛИЧИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ВОЗДУШНО-ВОДОВЫХ РУБ. (РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРИНИМАТЬ ПО ПРОЕКТНЫМ ПРОРАБОТКАМ); K_{oi} - ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ НАЛИЧИЕМ ОБВЯЗКИ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРА, РУБ (РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРИНИМАТЬ ПО ПРОЕКТНЫМ ПРОРАБОТКАМ); K_{ai} - ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ НАЛИЧИЕМ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РАБОТОЙ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРА, ОБОРУДОВАННЫХ БАЙПАСОМ, РУБ.; K_{pi} - ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ СТОИМОСТЬЮ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРОВ, РУБ (РФКИМЕНДУЕТСЯ ПРИНИМАТЬ ПО ПРОЕКТНЫМ РАЗРАБОТКАМ).

ТАБЛИЦА

ТИП ГЕЛЛО ВІСЕННИКА	ОРИЕНТИРУЮЩАЯ СТОИМОСТЬ, РУБ.	ТИП ТЕПЛО ВІСЕННИКА	ОРИЕНТИРУЮЩАЯ СТОИМОСТЬ, РУБ.
TKT-2,5	250	TKT-40	4200
TKT-5	500	TKT-60	6020
TKT-10	860	TKT-80	8000
TKT-20	2140	TKT-125	12000
TKT-30	3700	TP.10-32РГ	1720
		TP.16-32РГ	2416
		TP.25-32РГ	3457

21231-01

904-02-24.86

Н.КОНТР	САГАЛОВИЧ	Печать	СТАДИЯ	Лист	Листов
С.И.С.	КОРЗАКОВА	Логотип	17	95	
СТ.ИНЖ	ЩЕДРОВА	Логотип			
РУК.ГР.	МОЧАЛОВ	Логотип			
ГИП	САГАЛОВИЧ	Логотип			
НАЧ.ОТД	ПЛАТОНОВ	Логотип			
Пояснительная записка /продолжение/			ЦНИИЭТ	Инженерного оборудования г. Москва.	

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ ОПРЕДЕЛЯЮТ ИЗ ВЫРАЖЕНИЯ

$$C_L = -T_i + C_{A1} + C_{T.P1} + C_{3L} \quad (32)$$

ГДЕ Т₁ - ГОДОВАЯ ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГИИ ПРИ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКЕ ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА ЗА СЧЕТ УТИЛИЗАЦИИ, РУБ/ГОД; C_{A1} - ГОДОВАЯ СУММА АМОРТИЗАЦИОННЫХ ОТЧИСЛЕНИЙ, СОСТОЯЩАЯ ИЗ ОТЧИСЛЕНИЙ НА ПОЛНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ И ИХ КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТ, РУБ/ГОД; C_{T.P1} - ЗАТРАТЫ НА ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ, ПРИНИМАЕМЫЕ РАВНЫМИ 20% АМОРТИЗАЦИОННЫХ ОТЧИСЛЕНИЙ, РУБ/ГОД; C_{3L} - ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ (НА ПРЕОДОЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОУЧИЛИЗАТОРА И РАХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ВРАЩЕНИЕ НАСАДКИ ВО ВРАЩАЮЩИХСЯ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ Т-У).

Годовую сумму амортизационных отчислений определяют по формуле:

$$C_{A1} = 0,121 (K_{y1} + K_{v1} + K_{o1}) + 0,155 K_{A1} + 0,026 K_{pi} \quad (33)$$

а затраты на электроэнергию по формуле:

$$C_{3L} = \frac{(\Delta P_H \cdot G_H + \Delta P_B \cdot G_B) \times \bar{t} \times 10^{-6}}{\eta_B \cdot p} + N_{B1} \times \bar{t} \times 10^{-6} / \times \bar{Z}_E, \quad (34)$$

ГДЕ \bar{t} - ЧИСЛО ЧАСОВ РАБОТЫ ВЕНТИЛЯТОРОВ ЗА ГОД, ч/год;
 $\eta_B \cdot p$ - рекомендуется принимать 0,8 - 0,9 кг/м³;
 \bar{Z}_E - замыкающие затраты на электроэнергию, руб/кВтч;
 $\Delta P_H, \Delta P_B$ - дополнительные аэродинамические потери по тракту наружного и удалляемого воздуха; N_{B1} - мощность мотор-редуктора, кВт.

Годовой экономический эффект Z (руб/год), определяемый разностью приведенных затрат базисного варианта системы приточно-вытяжной вентиляции (руб/год) и предлагаемого варианта с использованием теплоутилизаторов (руб/год), находят из выражения

$$Z = (Z_1 - Z_2) + (Z_{c2} - Z_{c1})$$

ГДЕ Z₁ и Z₂ - приведенные затраты по базисному и предлагаемому вариантам, руб/год; Z_{c1}, Z_{c2} - сумма годового

социального-экономического эффекта по базисному и предлагаемому вариантам, обусловленного сокращением ущерба от загрязнения окружающей среды выбросами источников теплоты, рекомендуется принимать в соответствии с "Временной типовой методикой определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий" (М., Госстрой СССР, 1983г.) из расчета 2,5 руб. на 1т утилизированного топлива (условного или соответствующего ему количества теплоты, руб./год).

Выражение годового экономического эффекта можно представить в виде

$$Z = (T_2 - T_1) - (C_{A2} - C_{A1}) - (C_{T.P2} - C_{T.P1}) - (C_{32} - C_{31}) - E_H (K_2 - K_1) + (Z_{c2} - Z_{c1}) \quad (35)$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, рассчитывается по формуле:

$$T_{OK} = \frac{K_2 - K_1}{(T_2 - T_1) - (C_{A2} - C_{A1}) - (C_{T.P2} - C_{T.P1}) - (C_{32} - C_{31}) + (Z_{c2} - Z_{c1})} \quad (37)$$

должен быть $\leq T_H$,

где T_H - нормативный срок окупаемости капитальных вложений в строительстве - 8,3 года согласно "Инструкции по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительство" (М., Госстрой СССР, 1974г.)

Ч.КОНТР	САГАЛОВИЧ	Лидия	СТАДИЯ	АНСТ	Лист
С.Н.С	КОРЗАКОВА	Софья			18 95
СГ.И.И.Э	ШЕДРОВА	Софья			
РЭК.Г.В.	МОЧАЛОВ	Софья			
ГЧП	САГАЛОВИЧ	Лидия			
Ч.14.ОТДАЧА/ПЛАТНОСТЬ	Лидия				

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
/ПРОДОЛЖЕНИЕ/

212.31-01

ЦНИИЭП
Энергетика и Борьба с Загрязнением
г. Москва.

ПРИМЕР ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА

ТРЕБУЕТСЯ ОПРЕДЕЛЕНЬЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ ЧДАЛЯЕМОГО ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ВОЗДУХА С ТЕПЛОДОБМЕННИКОМ ТКТ-20ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ. РАСЧЕТ ВЕДЕТСЯ ДЛЯ ЧУСЛОВЫЙ КЛАМПАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

ГОДОВАЯ ЭКОНОМИЯ ТЕПЛА СОСТАВЛЯЕТ 250 ГКАЛ/ГД (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА С М. ЛИСТ 9).

МАССОВЫЙ РАСХОД НАЕРЭЖНГО ВОЗДУХА

ЧЕРЕЗ ТЕПЛОДАМЕННИК $G_m = 7 \text{ кг/с}$

ЧАСТЬ ТЕПЛОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПО ТРАКТУ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА $\Delta P_h = 186$ Па, ПО ТРАКТУ УДАЛЯЕМОГО ВОЗДУХА $\Delta P_v = 277$ Па (выбираются для $t_{w1} = 15^\circ\text{C}$ и $t_{s1} = 28^\circ\text{C}$).

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ СОСТАВЛЯЮТ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТНЫХ ПРОРАБОТОК).

на дополнительные воздуховоды и связку теплоутилизатора

$$K_B + K_D = 310 \text{ pF}.$$

НА АВТОМАТНКУ КА = 200 РУБ.

ЗАТРАТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДИ КП=0

ЗАМЫКАЮЩИЕ ЗАТРАТЫ НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ $Z_t = 15$ РУБ./Г КАЛ, НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ $Z_e = 32$ РУБ./КВТ. Ч.

ОПРЕДЕЛЯЮТ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЕ

1. Дополнительные капитальные вложения рассчитывают в соответствии с формулой (34)

$$K_2 = (2440 + 310 + 200) \times 1,2 = 3480 \text{ руб.}$$

Дополнительные капитальные вложения по базовому варианту

$$K_1 = \Pi$$

2. Традиционные эксплуатационные затраты определяют согласно формулы (32)

$$T_a = 15 \times 250 = 3750 \text{ Pascals}$$

$$C_{A_2} = 0.123(2140 \div 310) \times 1.2 + 1.155 \times 290 \times 1.2 = 392.94 \text{ РУБ/ГРД}$$

$$F_{T,P} = 0.2 \times 392.94 = 78.59 \text{ РУБ/ГРДА}$$

$$C_{32} = \frac{(186 \times 7 + 277 \times 5,67) \times 365 \times 14 \times 10^{-6}}{D_B} \times 32 = 587,52 \text{ руб/год}$$

$$C_2 = -3750 + 392.94 \cdot 78.59 + 587.52 = 2690.95 \text{ pVf/gm}$$

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ ПО БАЗИСКОМУ ВАРИАНТУ РАВНЫ 0.

3. Годовой экономический эффект вычисляют по формуле (36), предварительно определив величину социально-экономического эффекта

$$g_{C_2} = 250 \times 0,18 \times 2,5 = 112,5 \text{ РУБ/ГДА}; \quad g_{C_1}=0$$

$$3 = 3750 - 392.94 \cdot 78.59 \cdot 587.52 - 0.12 \times 3180 + 112.5 = 2421.85 \text{ руб./тнн}$$

4. СРОК ОКУПАЕМОСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ ОПРЕДЕЛЯЮТ ПО ФОРМУЛЕ

$$T_{OK} = \frac{3180}{3750 - 392.94 + 73.59 - 587.52 + 112.5} = 1.2 \text{ года}$$

ИЗ ПРИЗДАЧНОГО ВЫШЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА СЛЕДУЕТ, ЧТО В ДАННОМ СЛУЧАЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНО ПРИМЕНЯТЬ СИСТЕМУ ЧИКЛИЗАЦИЮ С ТЕПЛОСУТИЛЗАГОРОМ ТКТ-20

И.КОНТ.	САГАЛОВИЧ	4-1	61631-01
С.Н.С	КОРЗАКОВА	Л.С.	
СТ.ИКНАЩЕДРОВА	Л.П.		
РУК.ТР.	МОЧАЛОВ	Л.С.	
ГИЛ	САГАЛОВИЧ	Л.С.	
НАЧ.ОДА	РАЗГОНОВ	Л.С.	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
/ОКОНЧАНИЕ/

СТАРИЙ ЛИСТ	МОСТЫВ
19	95
ЦИНИЭП	
ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	
г. МОСКВА.	

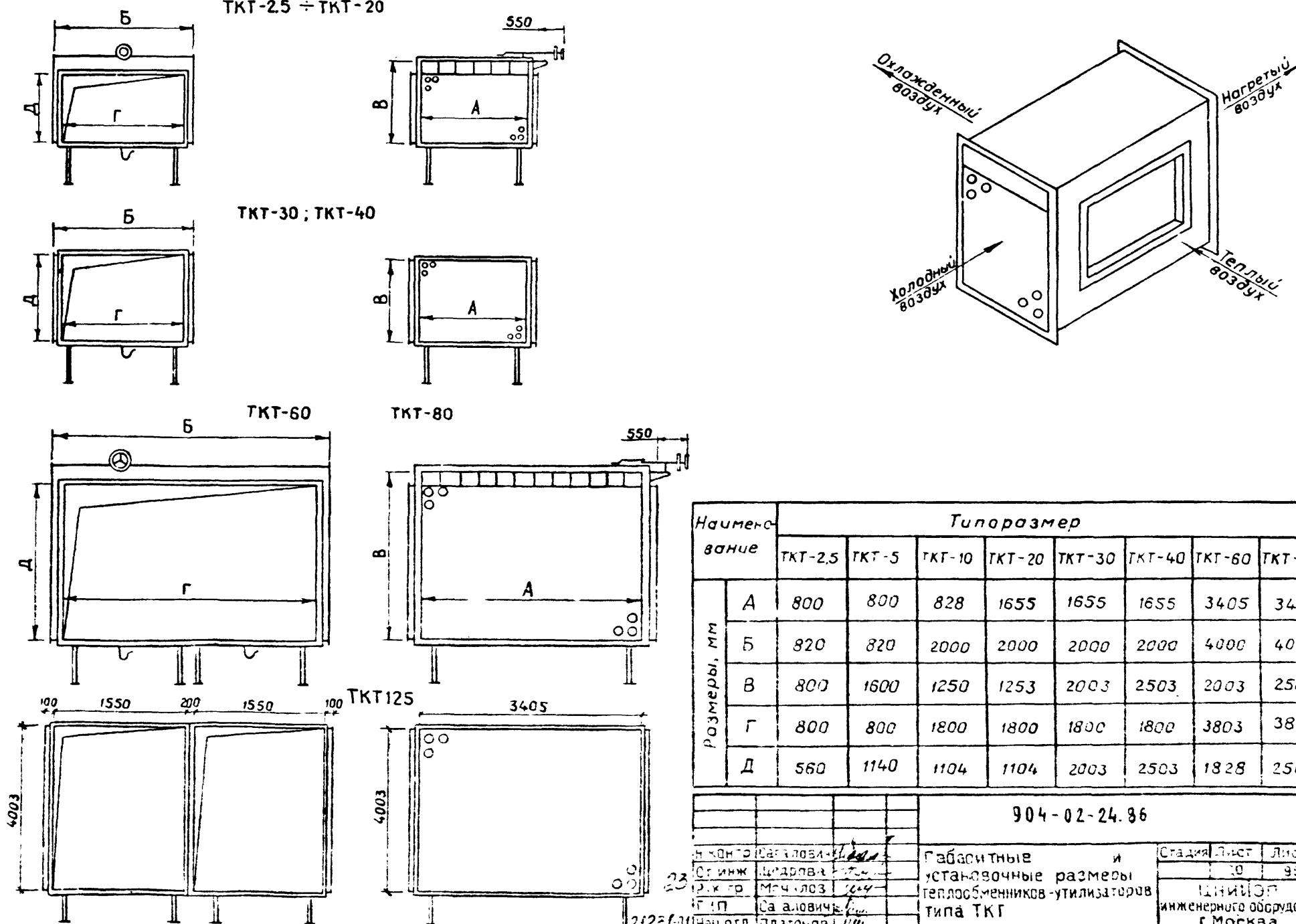


Схема 1

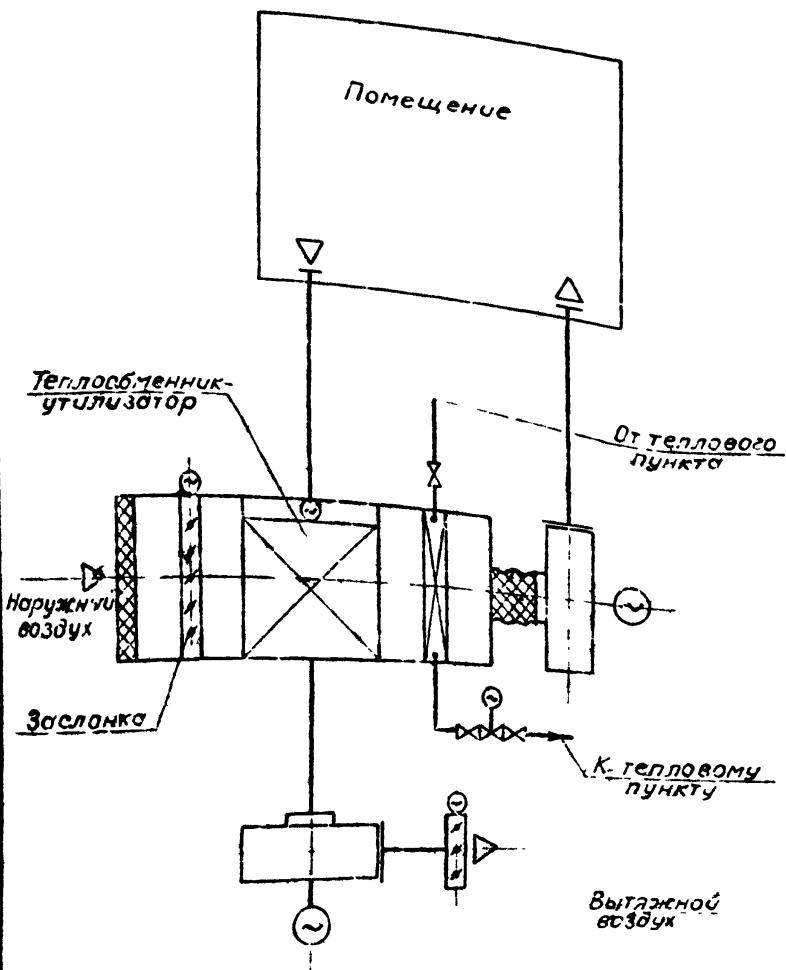
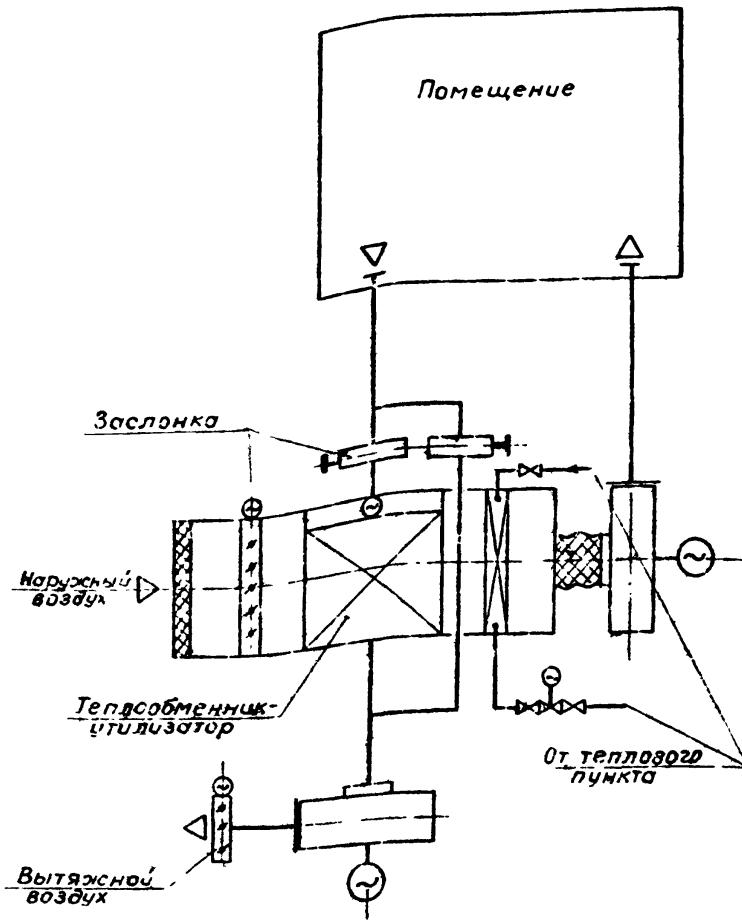


Схема 2



24

21231-01

			904-02-24.86
И контр	Сагалович <i>Паскаль</i>		
СНС	Корзакова <i>Лар.</i>		
Ст инж	Шефирова <i>Лар.</i>		
Рук г	Мочалов <i>Лар.</i>		
ГИП	Сагалович <i>Лар.</i>		
научн	Платонов <i>Лар.</i>		
		Принципиальные схемы 1,2 вентиляции с утилизацией тепла или холода в теплообменниках типа ТКТ	Стадия
			Лист
			21
			листов
			95
		ЦНИИЭП инженерного оборудования г Москва	

схема 3

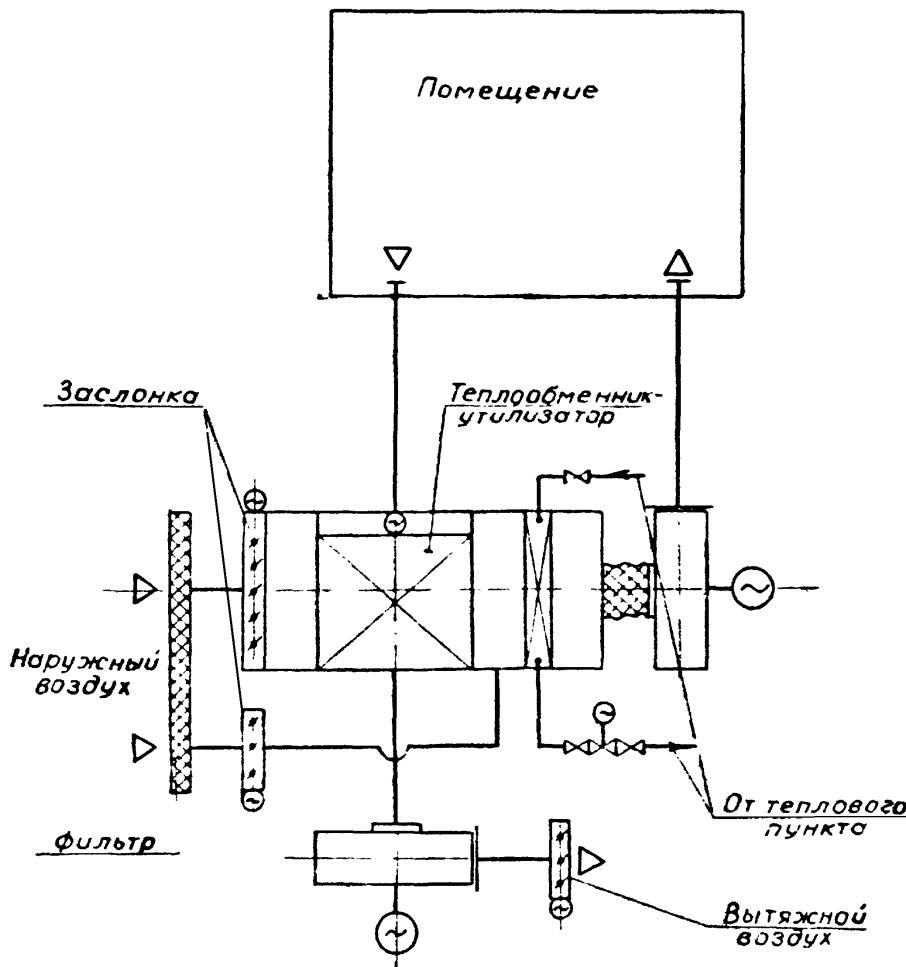
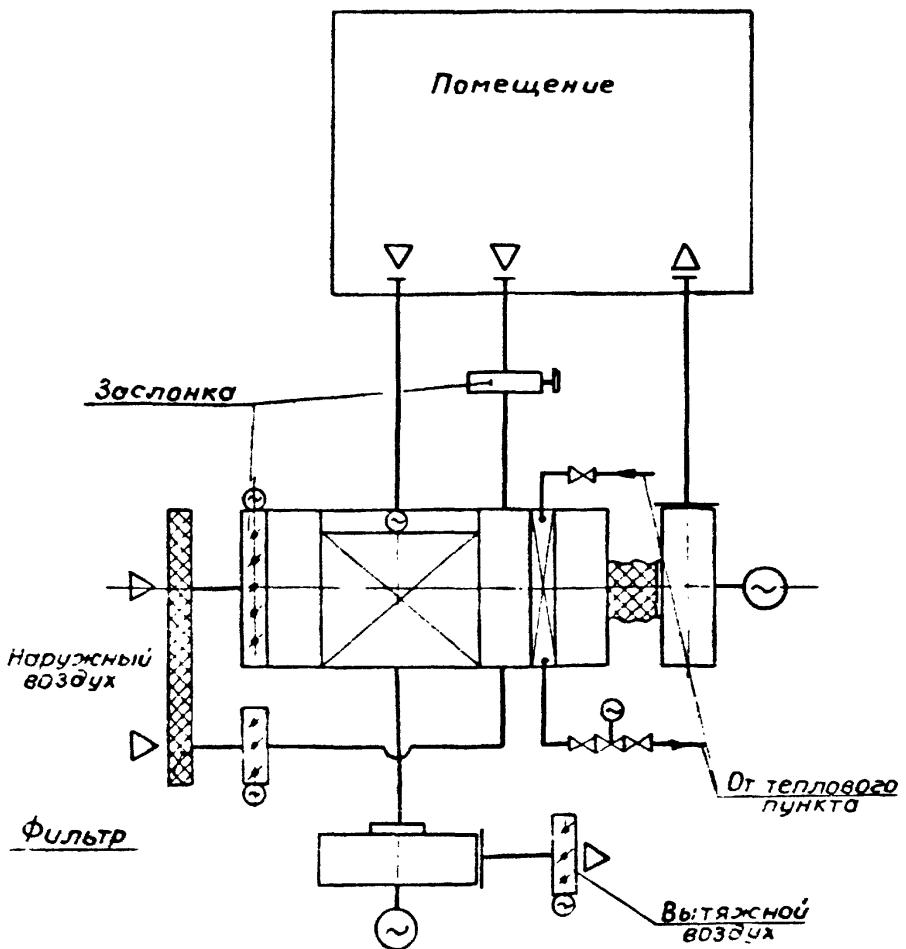


схема 4

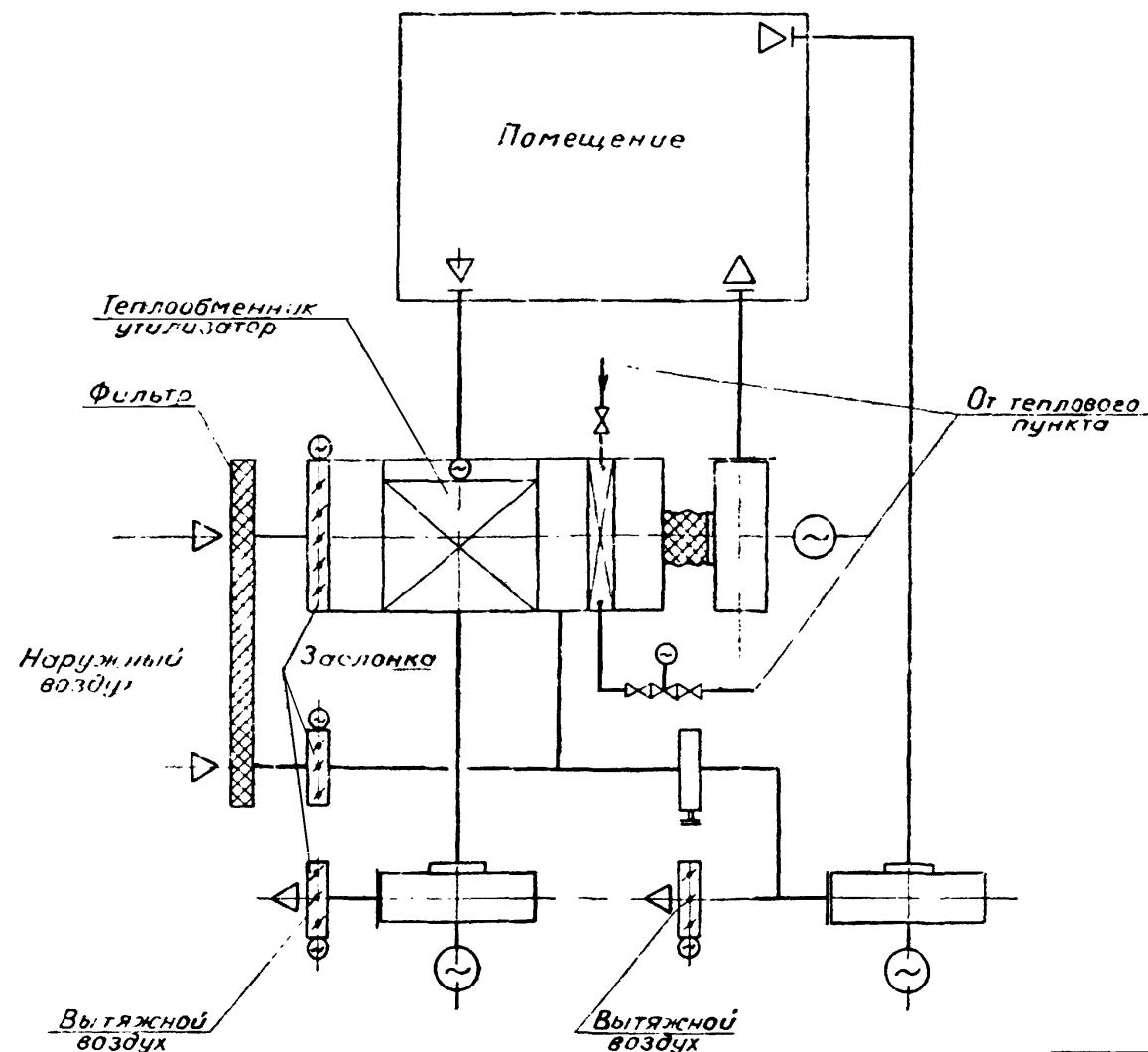


25

21231-01

Н.контр	Сагалови	ст	т	904-02-24.86	Стадия	Лист	Листов
СМС	Корзакова	ст	т				
Ст.инж	Щедровза	ст	т				
Рук.гр	Мочалов	ст	т				
ГИП	Сагалови	ст	т				
нач.отд	Платонов	ст	т				
				Принципиальные схемы 3, 4 вентиляции с утилизацией тепла или холода в теплообменниках типа ТКТ	ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва		
					22	95	

схема 5



26

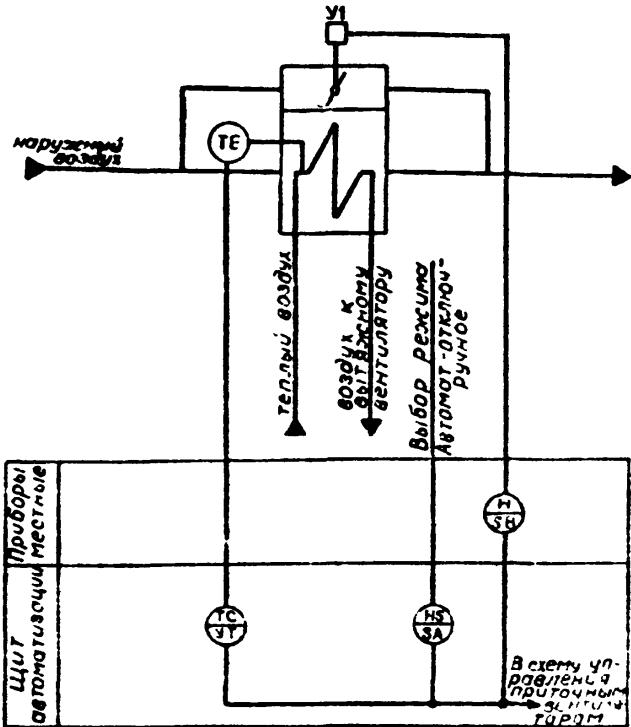
21231-01

						904-02-24.86	
Н.контр	Сагалович						
СНС	Корзакова						
Ст.инж.	Щедрова						
Рук.гр.	Мочалова						
ГИП	Сагалович						
нач.отд	Платонов						

Принципиальная схема 5
вентиляции с утилизацией
тепла или холода в
теплообменниках типа ТКТ

Стадия	Лист	Листо-
23	95	
ЦНИИЭЛ		
инженерного обрудования		
г. Москва		

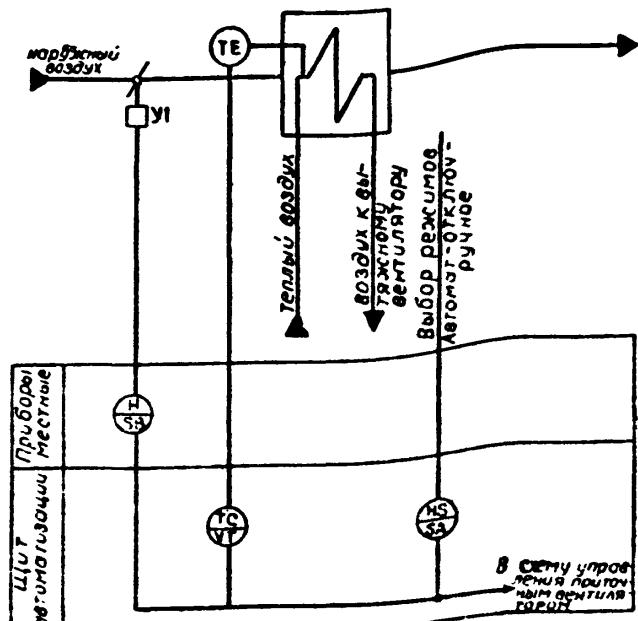
схема №1



Пояснения к схеме №1

- Схемой автоматики предусматривается:
- Постепенное открытие заслонки байпаса термообменника-утилизатора при снижении температуры стенки трубы, через которую проходит теплый воздух, до -3°C , и аварийный сигнал при достижении температуры стенки этой трубы 7°C . При этом должен отключаться приточный вентилятор и закрываться заслонка наружного воздуха.
 - Закрытие заслонки байпаса при отключении приточного вентилятора и закрытии заслонки наружного воздуха.
 - Сблокированное с приточным вентилятором включение (отключение) системы терморегулирования.
 - Местное дистанционное управление воздушной заслонкой байпаса утилизатора.

схема №2



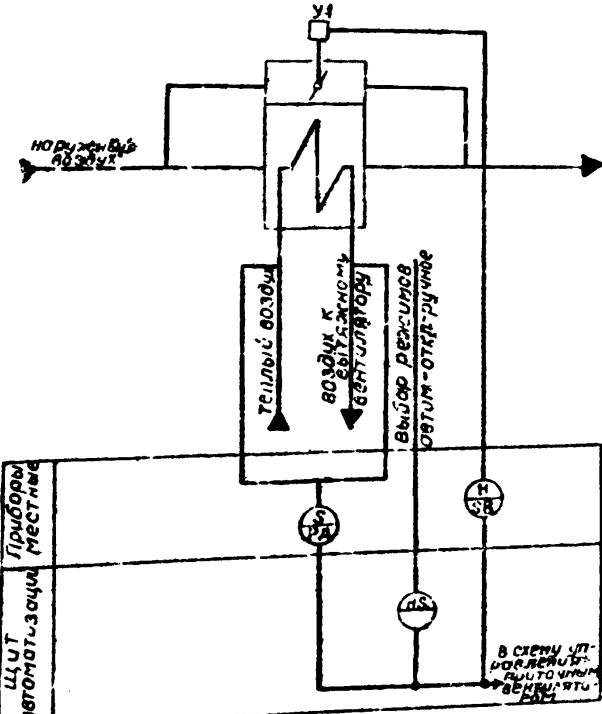
Лист	Обозначение	Чаименование	Кол.	Примечание
1	Орловский з-д приборов	Регулятор температуры трехпозиционный, микролегированный. Диапазон регулируемых температурот $-20^{\circ}\text{do}+20^{\circ}\text{C}$. Номинальная статическая характеристика 50М	1	
2	3-д низковольтной аппаратуры	Переключатель универсальный для установки на панели УП-5311 с-225	1	
3	3-д «Электроаппарат» ПКЕ-242-2У3 исп.2 г.Чебоксары	Кнопочный пост управления №1 - Ч.4 13 1р „Пуск“ №2 - Ч.К 13 1р „Стоп“	1	
4	Луцкий пр-бростроительный з-о ТСМ-0879 542 821 430-78 исп.1	Теплопредобразователь сопротивления Номинальная статическая характеристика 50М. Пределы измерения $-50^{\circ}-+50^{\circ}\text{C}$. Монтажная длина 120ММ.	1	

904-02-24.86

27
27
Сагалович
Корзакова
Бедровская
Мичалов
Сагалович
ЧЧ отд. Благослов. У.З.

Стадия Лист Листов
24 35
Схемы 1,2 автоматической
защиты Г-3 ТКГ от обледенения
по температуре трубы
ЦНИИЭП
инженерного оборудования
г Москва

Схема №3

Пояснения к схеме №3
Схемой автоматики предусматривается:

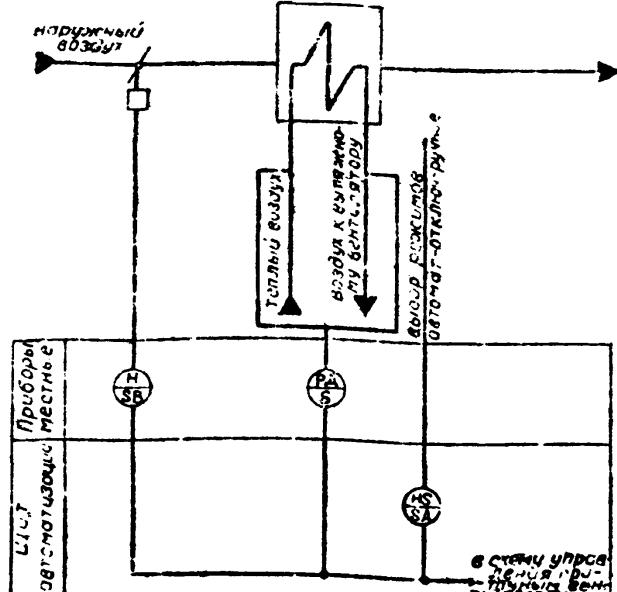
- Постепенное открытие заслонки обдува теплообменника-утилизатора при увеличении потери давления удалаемого воздуха на преодоление гидравлического сопротивления теплообменника-утилизатора на 40% с аварийным сигналом при достижении перепада давления на 70% (при этом должен отключаться приточный вентилятор и закрываться заслонка наружного воздуха).
- Закрытие заслонки байпаса при отключении приточного вентилятора и закрытии заслонки наружного воздуха.
- Блокированное с работой приточного вентилятора подключение (отключение) системы автоматики.
- Местное, деблокированное управление воздушной заслонкой байпаса утилизатора.

Пояснения к схеме №4.

Схемой автоматики предусматривается:

- Автоматическое полнокрытие заслонки наружного воздуха при увеличении потери давления обдува воздуха на преодоление гидравлического сопротивления теплообменника-утилизатора на 40% и аварийный сигнал при достижении перепада давления на 70% (при этом должен отключаться приточный вентилятор и закрываться заслонка наружного воздуха).
- Блокированное с работой приточного вентилятора открытие (закрытие) заслонки наружного воздуха.
- Блокированное с работой приточного вентилятора подключение (отключение) системы автоматики.
- Местное, деблокированное управление заслонкой наружного воздуха.

Схема №4



Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	3-й универсальный аппаратуры	Переключатель универсальный для установки на панели УП-5311с 225	1	
2	3-й электропривод	Кнопочный переключатель ПКЕ-212-243 исп. 2.	1	
	г. Чебоксары	Х1-Ц4; 13.1Р "Пуск" Х2-Ц К; 13.1Р "Стоп"		
3	«Теплоприбор им. 50-летия СССР» г. Улан-Удэ	Датчик реле попора и тяги ДНТ-100.	1	

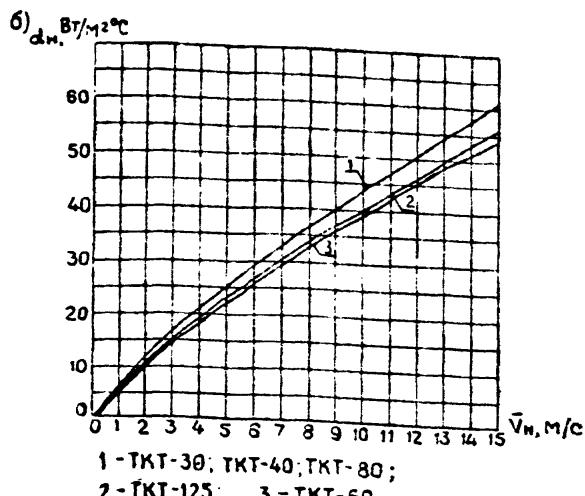
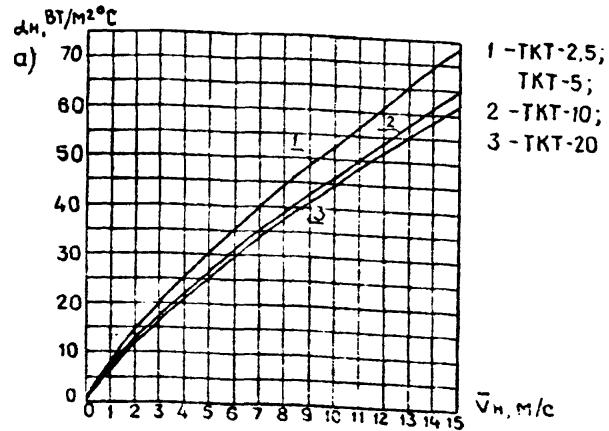
21231-01

904-02-24.86

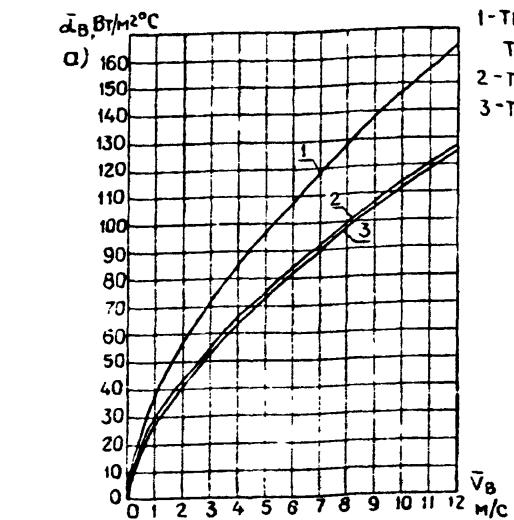
И. контр	Сагалович			
СНС	корзакова			
Ст. инж.	Щедрова			
Рук. гр.	Мочалов			
ГИП	Сагалович			
нач. отд.	Платонов			

Схемы 3,4 автоматической защиты Т-3 ТКТ от обледенения по перепаду давления удалаемого утилизационного воздуха

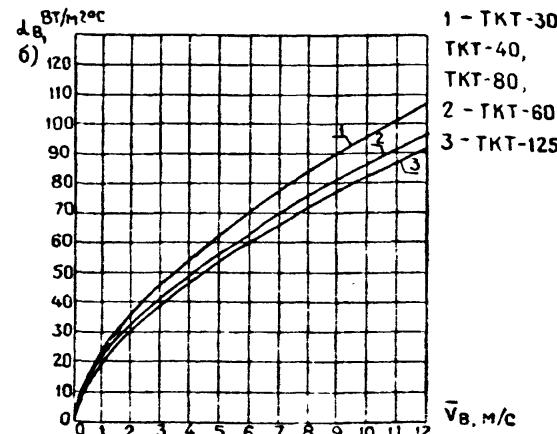
Стадия	Лист	Листов
	25	95
ЦНИИЭП		
инженерного оборудования		
г. Москва		



Зависимости коэффициентов теплоотдачи со стороны наружного воздуха от средней скорости его движения для теплообменников



Процессы изменения состояний воздушных потоков воздуха в теплообменнике четырехэтапного типа ГКТ



Зависимости коэффициентов теплоотдачи со стороны удаляемого воздуха от средней скорости его движения для теплообменников

Теплообменник	Значение коэффициента	
	$\bar{\alpha}_B$	$\bar{\alpha}_H$
TKT-2,5	36,8 \bar{v}_B 0,6	8,45 \bar{v}_H 0,8
TKT-5	36,75 \bar{v}_B 0,6	8,45 \bar{v}_H 0,8
TKT-10	28,25 \bar{v}_B 0,6	7,42 \bar{v}_H 0,8
TKT-20	28,54 \bar{v}_B 0,6	7,19 \bar{v}_H 0,8
TKT-30	24,2 \bar{v}_B 0,6	6,95 \bar{v}_H 0,8
TKT-40	24,13 \bar{v}_B 0,6	6,96 \bar{v}_H 0,8
TKT-60	21,66 \bar{v}_B 0,6	6,25 \bar{v}_H 0,8
TKT-80	24,37 \bar{v}_B 0,5	6,96 \bar{v}_H 0,8
TKT-125	20,66 \bar{v}_B 0,5	6,38 \bar{v}_H 0,3

212-4-01

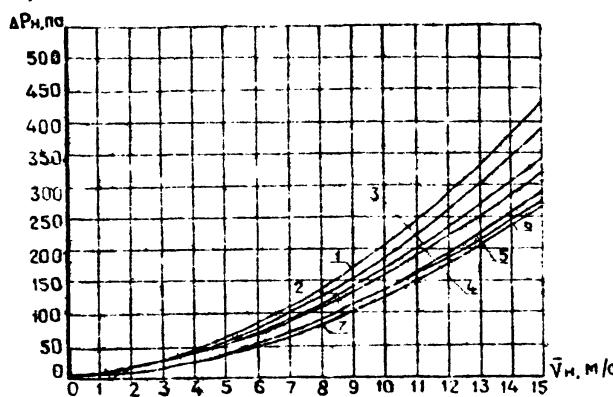
904-02-24, 86

Н.кантр	СагаловиЧ
СНС	корзакова
Ст инж.	Климаншина
Рук гр	Мочалов
ГИП	СагаловиЧ
Нач отд	Плагонова

Графики и формулы для определения ΔV , Δn теплообменников типа ТКТ

Стадион Лист Гризев
26.1.95
ЦНИИЭП
инженерного оборудования
г. Москва

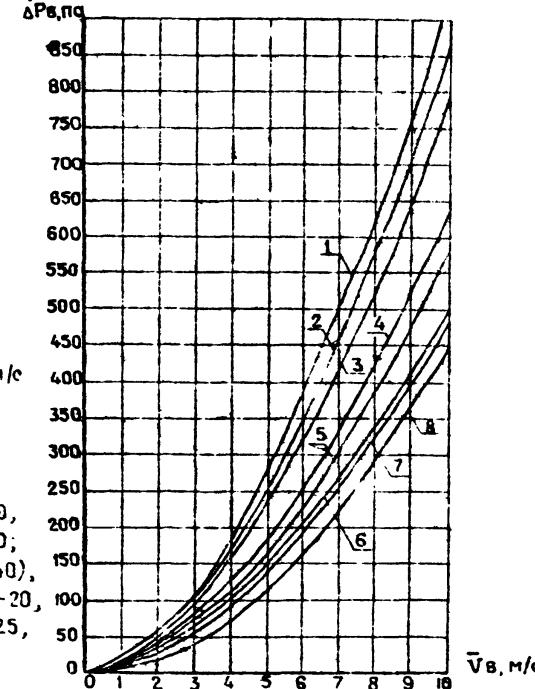
а)



Аэродинамические характеристики теплообменников

а - по тракту наружного воздуха (1 - ТКТ-80,
2 - ТКТ-10; 3 - ТКТ-2,5; ТКТ-5; 4 - ТКТ-20;
ТКТ-60, 5 - ТКТ-125; 6 - ТКТ-30; 7 - ТКТ-40),
б - по тракту удаляемого воздуха (1 - ТКТ-20,
2 - ТКТ-80; 3 - ТКТ-2,5; ТКТ-5; 4 - ТКТ-125,
5 - ТКТ-60; 6 - ТКТ-40; 7 - ТКТ-30;
8 - ТКТ-10)

б)

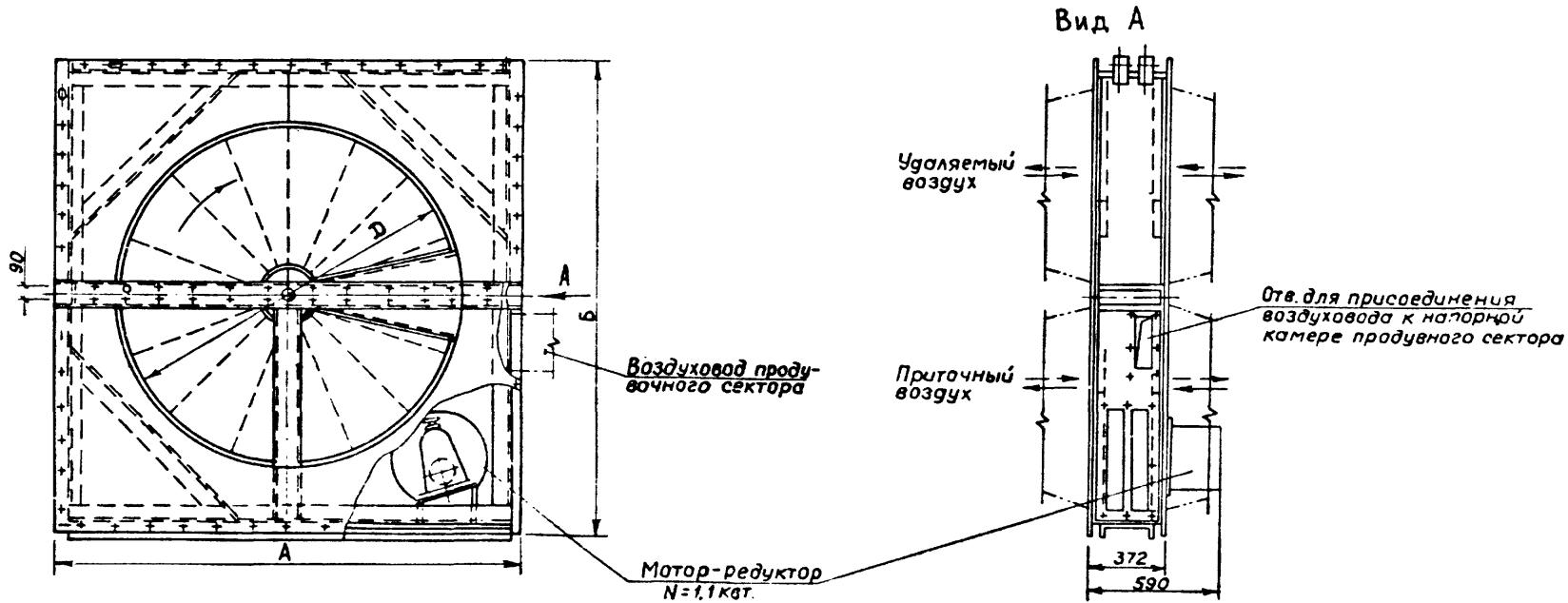


30

21251-01

904-02-24.86

И.контр	Сагалович			Стадия	Лист	Листов
СНО	Корзакова				27	95
ст. инж	Климашин					
Рук. гр.	Мочалов					
ГИП	Сагалович					
Нач.д	Пратоноз					
Аэродинамические характеристики теплообменников типа ТКТ				ЦНИИЭП инженерного оборудования Москва		



Наимено- вание	Типоразмер		
	ТП.10-32 РГ.01	ТП.16-32 РГ.01	ТП.25-32 РГ.01
Размеры, мм	A	B	D
A	2080	2450	2950
B	2080	2450	2950
D	1770	2150	2650

по материалам ТашкНИИЭПА

21231-01

				904-02-24.86
Н.контр.	Сагалович		Габаритные	и устано-
Ст. инж.	Щедрова		вочные размеры	влено
Рук.гр.	Мочалова		теплообмен-	Сталь лист лист
ГИП	Сагалович		ников-утилизаторов типа	29 1 95
Нач.зда	Глатонов		ТП	ЦНИИЭП
				инженерного оборудования
				г. Москва

схема 1

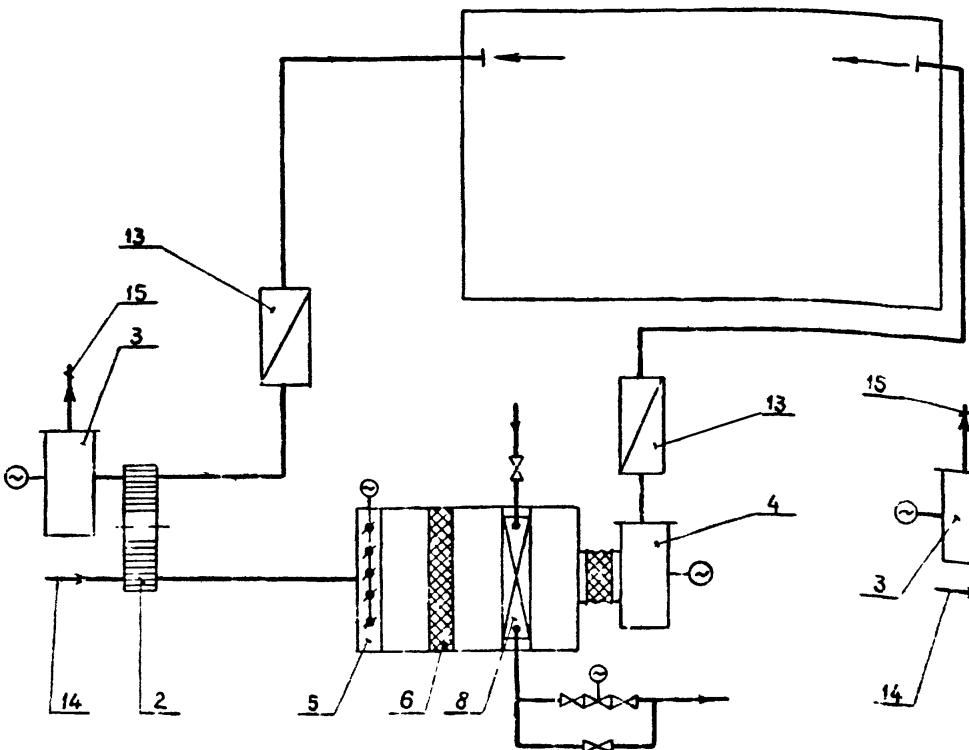
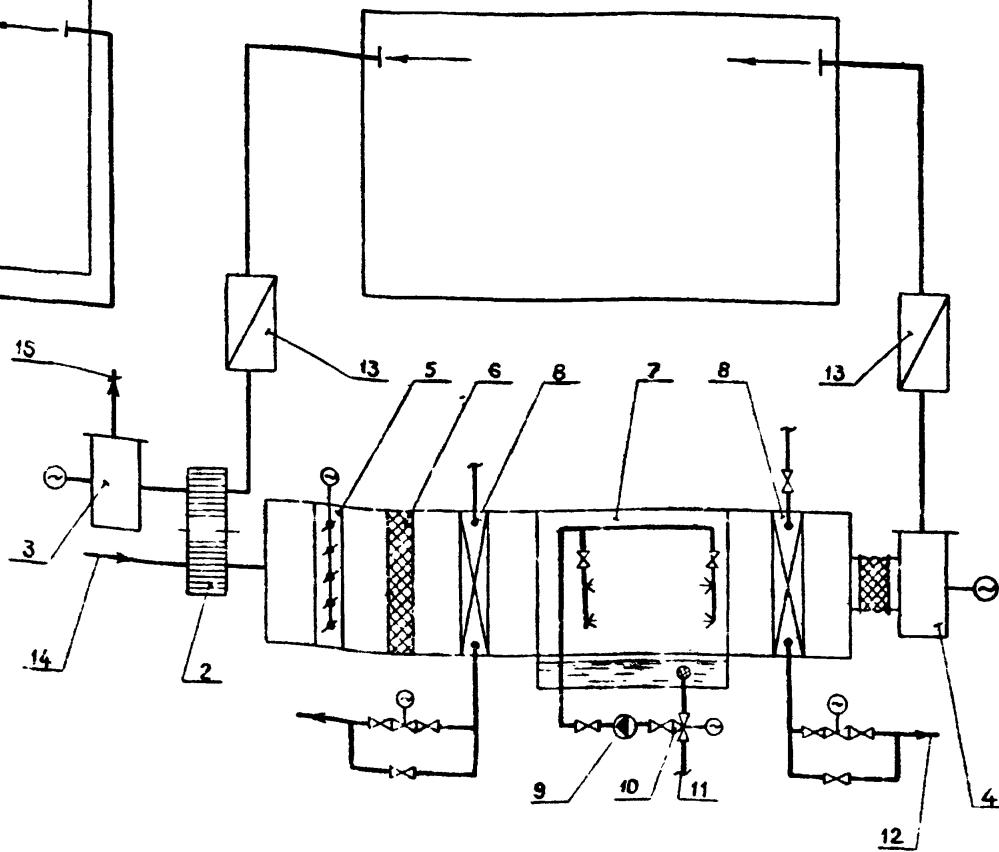


схема 2



- 1 — помещение
 2 — врачающийся регенератор
 3,4 — вытяжной и приточный вентиляторы
 5 — воздушный клапан
 6 — фильтр
 7 — форсуночная камера кондиционера
 8 — секция подогрева
 9 — насос
 10 — трехходовой клапан
 11,12 — трубопроводы холода- и теплоснабжения
 13 — шумоглушитель
 14 — наружный воздух
 15 — выброс в атмосферу

По материалам Гош ЗНИИЭПа

32

21231-01

904-02-24.86

Н.контр.	Сагалович			
СНС	Корзакова			
Ст.инж.	Климанова			
Рук.гр.	Мочалов			
ГИП	Сагалович			
Нач.отд.	Платонов			

Принципиальные схемы 1,2 вентиляции и кондиционирования воздуха с утилизацией тепла или холода в теплообменниках типа ТП

Стадия	Лист	Листов
	29	95
ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва		

схема 1

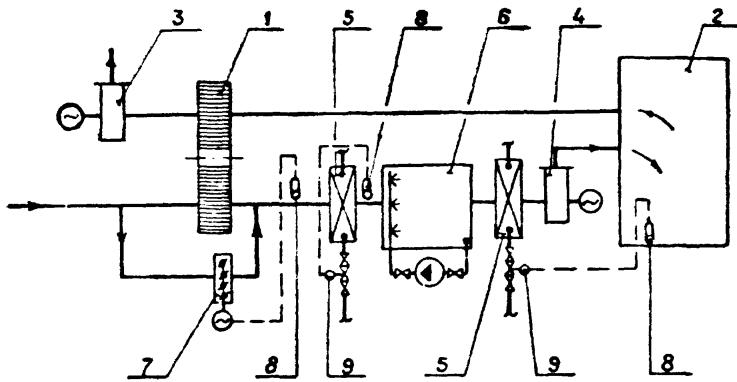
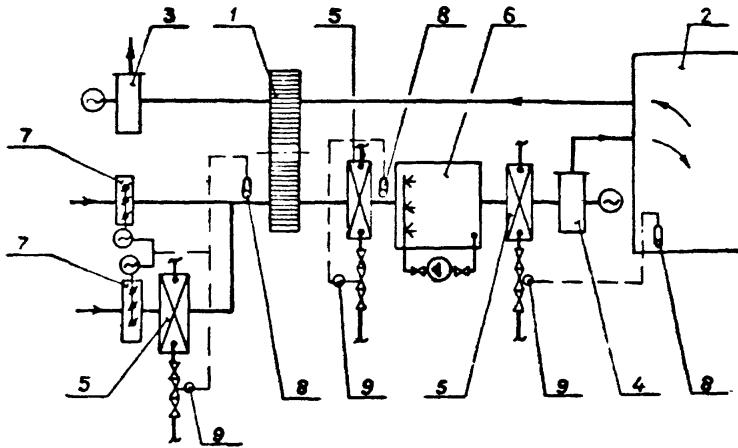


схема 2



- 1 – вращающийся регенератор;
 2 – помещение
 3,4 – соответственно вытяжной и приточный вентиляторы;
 5 – теплообменник для подогрева воздуха;
 6 – форсуночная камера (для систем кондиционирования);
 7 – воздушный клапан;
 8 – датчик температуры;
 9 – клапан пропорционального регулирования

33

21231-01

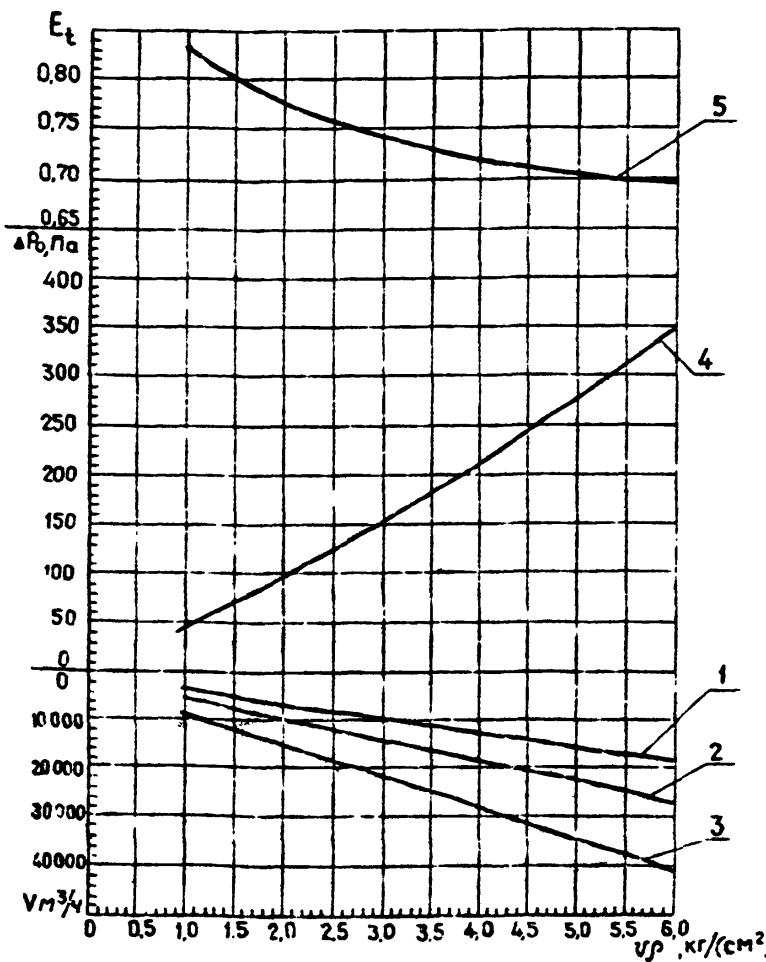
904-02-24.86

Н.контр	Сагалович	Борис						
С Н.С.	Корзакова	Лар.						
Ст инж	Климашина	Лар.						
Рук.гр	Мочалов	Лар.						
ГИП	Сагалович	Борис						
Расчетд	Платонов	Улья						

Схемы 1,2 предотвращения обмерзания теплообменников типа ТП и автоматического регулирования системы в зимний период

Стадия	Лист	Листов
	30	95

ЦНИИЭП
Инженерного сбрудования
г Москва



Теплотехнические характеристики вращающихся теплообменников при одинаковых расходах приточного и удаляемого воздуха.

1 - Т-У на номинальный расход 10 тыс. $\text{м}^3/\text{ч}$ (ТП 10-32 РГ.01)

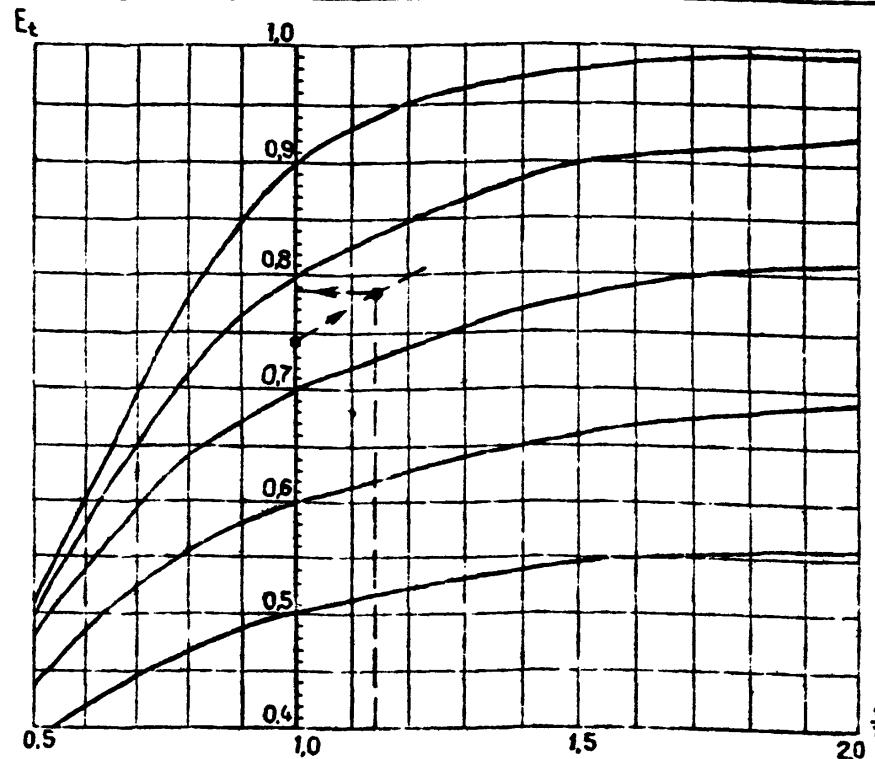
2 - то же на 16 тыс. $\text{м}^3/\text{ч}$ (ТП 16-32 РГ.01)

3 - то же на 20 тыс. $\text{м}^3/\text{ч}$ (ТП 25-32 РГ.01)

4 - потери давления по воздуху

5 - эффективность теплообмена.

по материалам ТЭШНИИЗПА



Зависимости для определения эффективности теплообмена E_t при неравных расходах воздуха через теплообменник типа ТП

21231-01

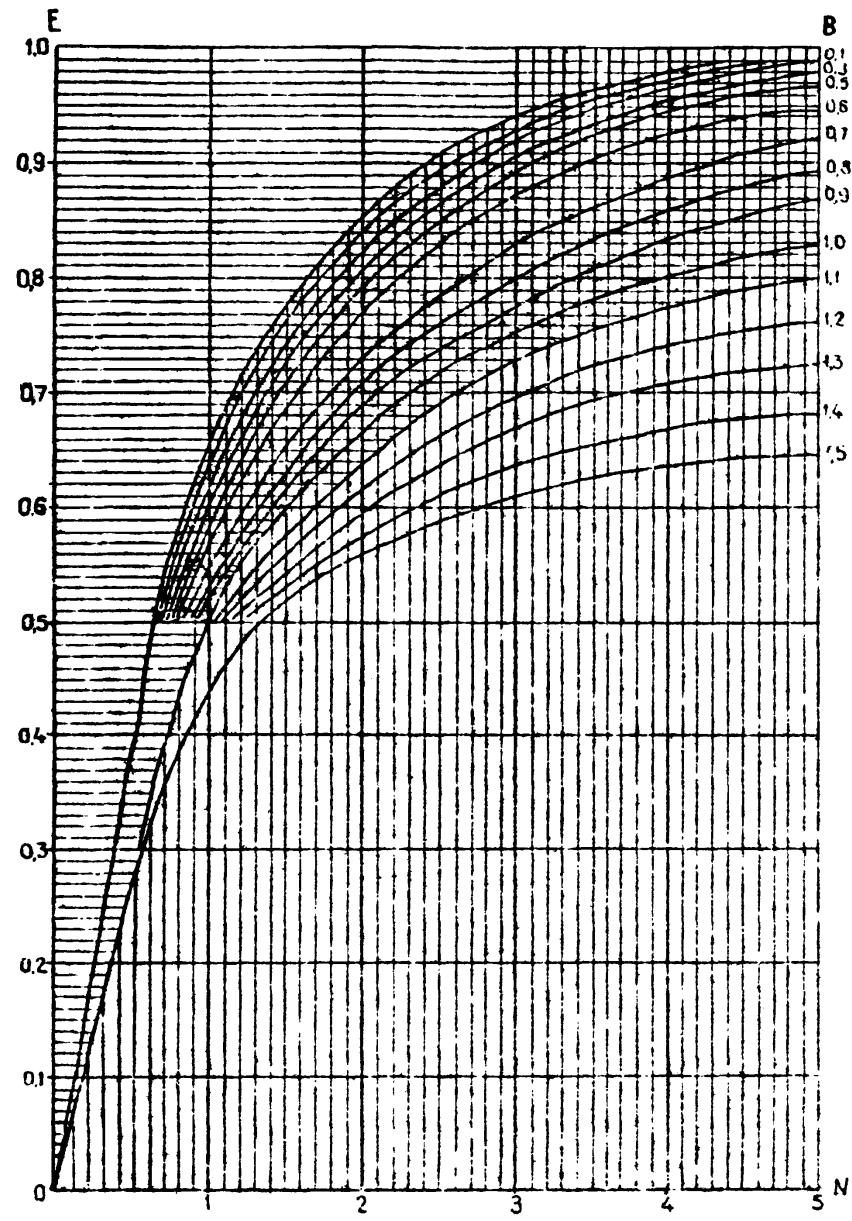
Н.контр	Сагалович
СНС	Коизахова
СТ и инж	Климашкина
Рук тг	Мечалов
ГИП	Сагалович
Нач отд	Платонов

904-02-24, 86

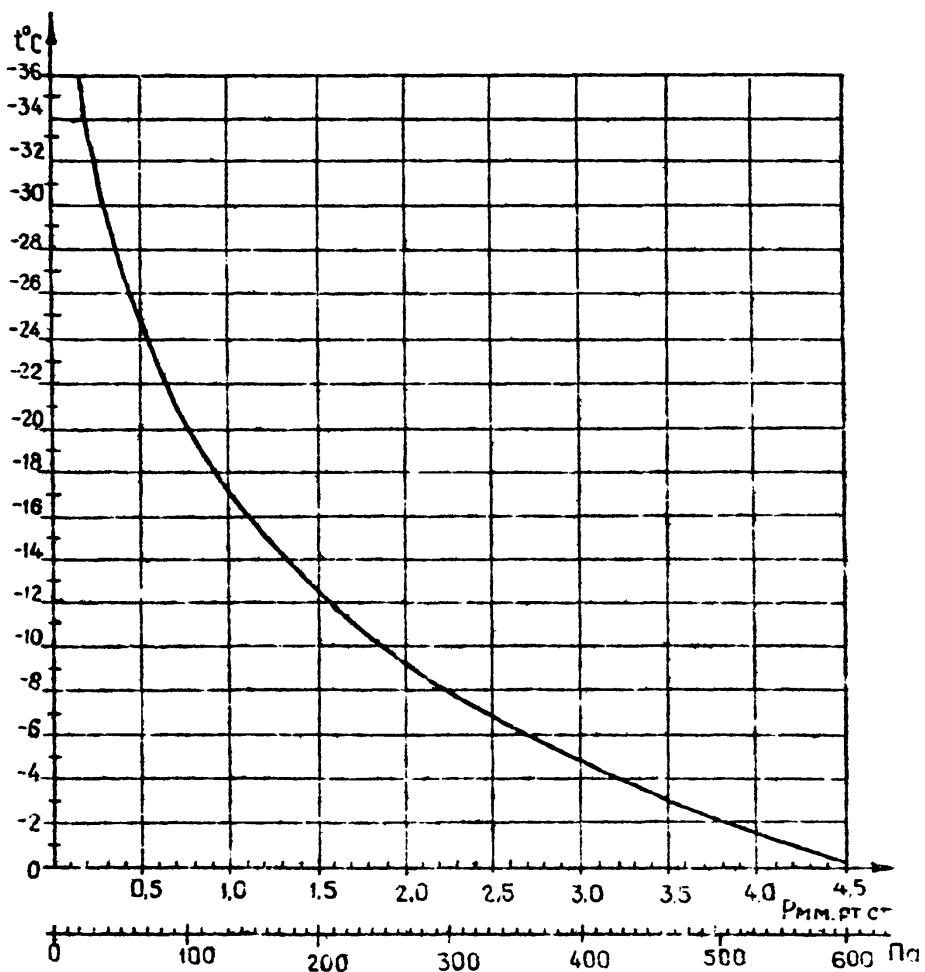
Графики определения
эффективности теплообмена E_t
и теплотехнические
характеристики
теплообменников типа ТП

Стадия	Лист	Листов
	31	95

ЦНИИЭП
инженерного оборудования
г Москва



Эффективность теплообмена E и массообмена Ed в
Зависимости от соотношения расходов и числа Фрунзе передаются
тепла N_d и массы Nd , для противоточного сопряжения потоков воздуха



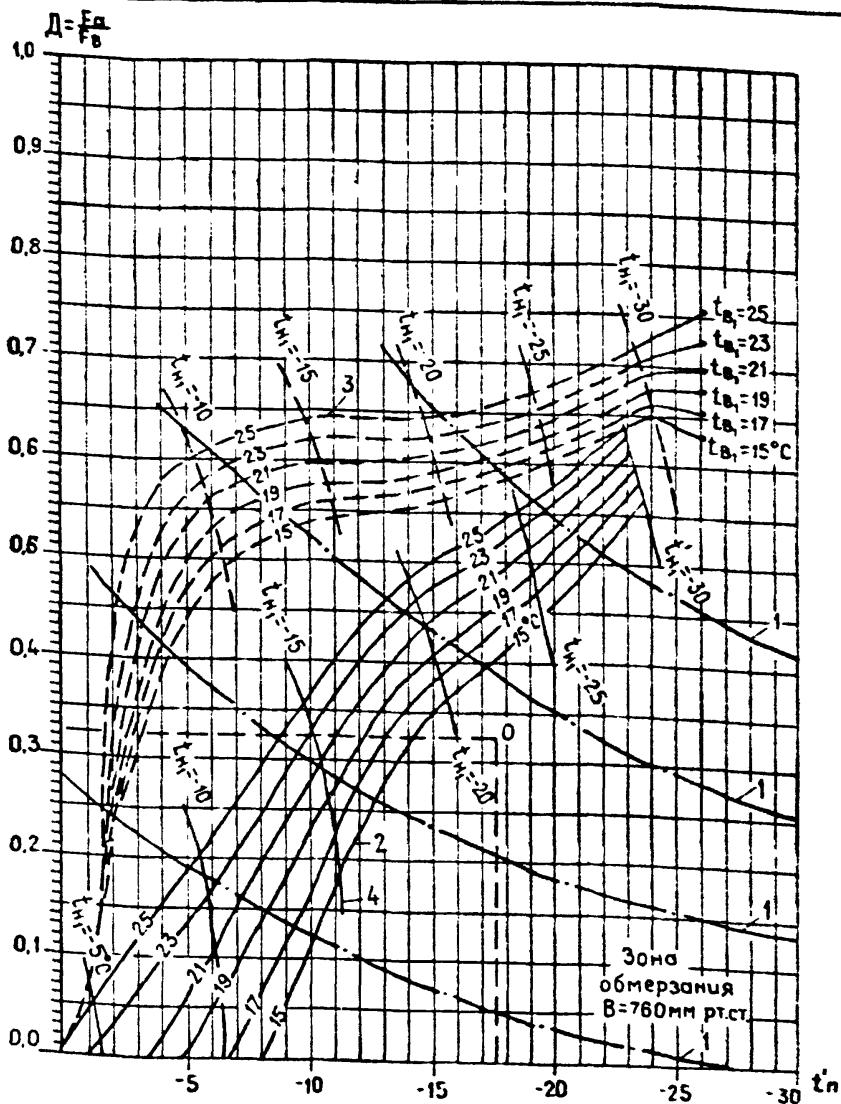
Зависимость давления насыщенных водяных паров над ябом от температуры.

35

2.234 34

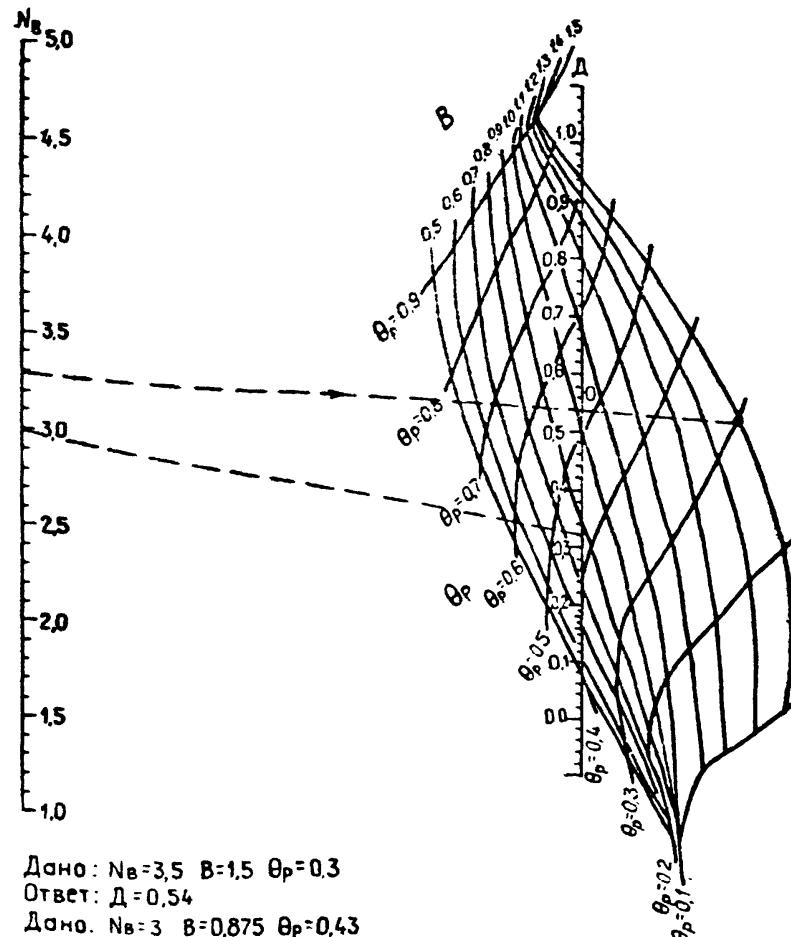
904-02-24.86

904-02-24, 86



Зависимость для оценки опасности обмерзания
Вращающегося теплопутелизатора с нетигроскопической насадкой
1-линии предварительного подогрева наружного воздуха
2-граничные линии при $\Delta t_i = 0$
3-граничные линии при влагосодержании наружного воздуха в состоянии насыщения $\Delta t_i = \Delta t_m$
4-изотермы наружного воздуха

по материалам ТашЭНИИЭПа



Дано: $N_b = 3.5$ $B = 1.5$ $\theta_p = 0.3$

Ответ: $D = 0.54$

Дано: $N_b = 3$ $B = 0.875$ $\theta_p = 0.43$

Ответ: $D = 0.325$

Номограмма для определения доли сухой поверхности насыпки
вращающегося теплопутелизатора D при различных соотношениях
расходов воздуха и величинах температурного критерия.

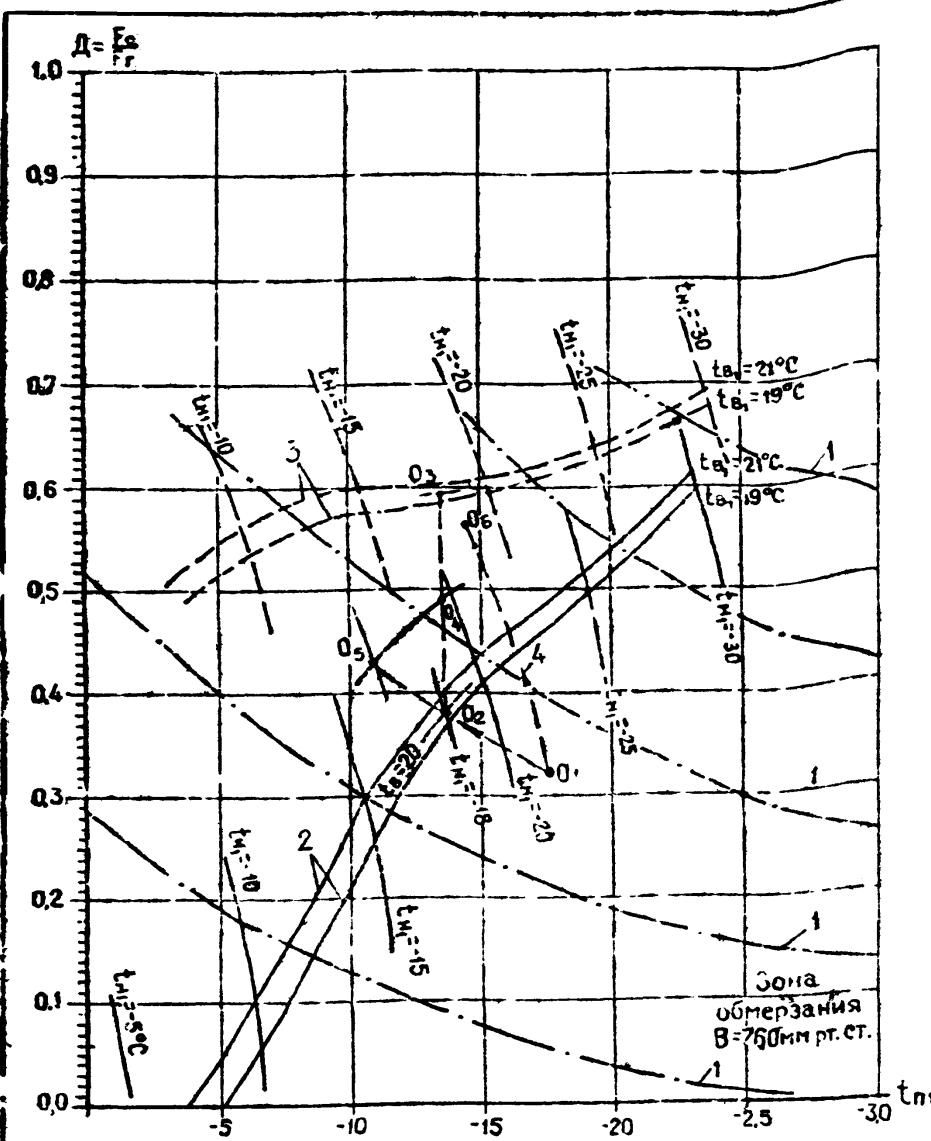
21231-01

Н.контр	Сагалович	904-02-24.86
СНС	Корзакова	
Ст. инж.	Климашина	
Рук. гр.	Мочалов	
ГИГ	Сагалович	
Нач. отд.	Глгтюнов	

Зависимости для оценки опасности обмерзания.
Номограмма для определения доли сухой поверхности насадки D

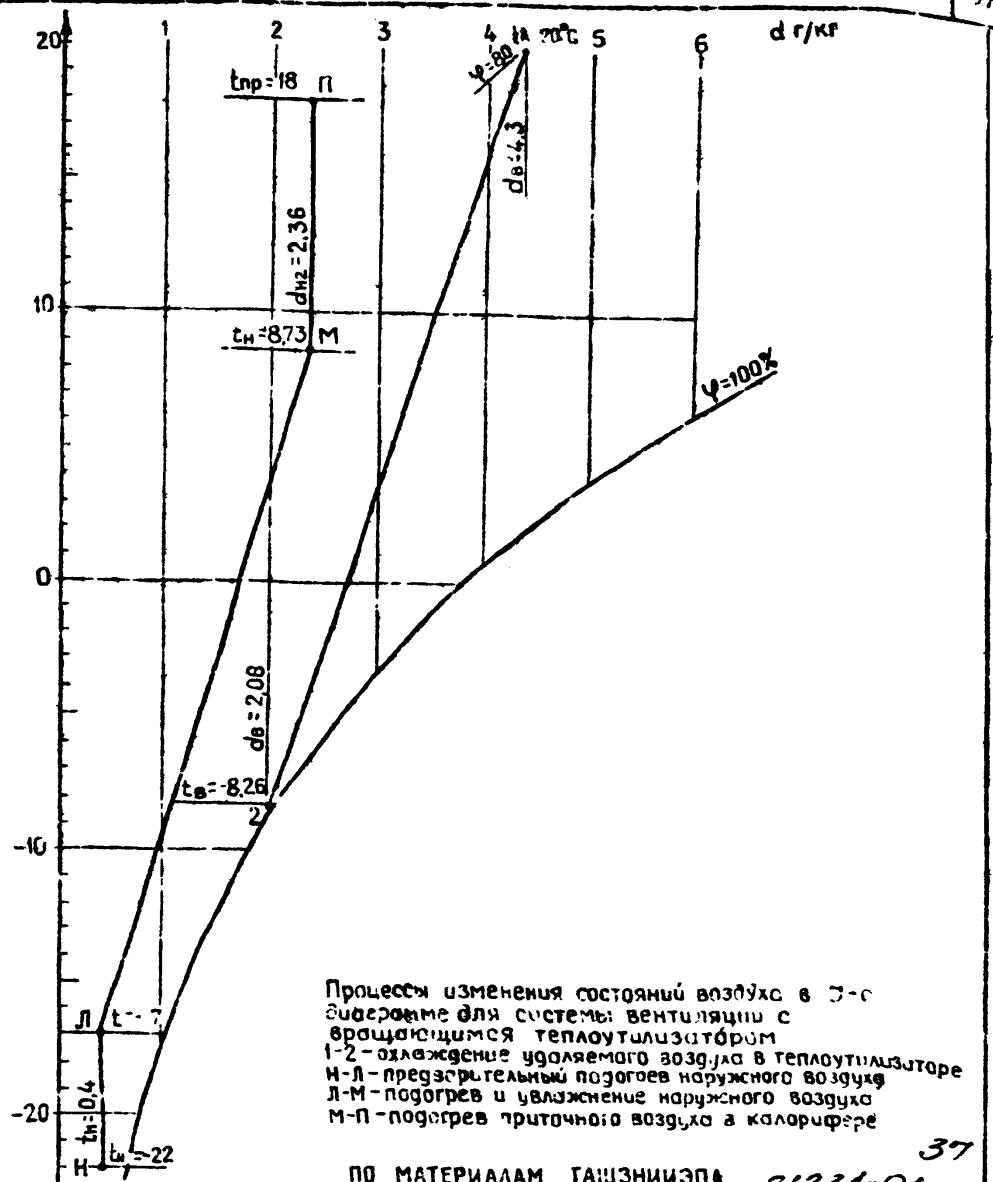
Стадия	Лист	Листов
	33	95

ЦНИИЭП
инженерного оборудования
г. Москва



К примеру оценки опасного обмерзания во вращающемся теплоутеплизаторе

1-предварительный подогрев наружного воздуха 2-граничные линии при $d_{n1} = 0$
 3-граничные линии при $d_{n1} = d_{n1}$ 4-линии при перепуске 30% воздуха в свобод утилизатора
 О1-состояние при $t_{n1} = -20^{\circ}\text{C}$ $t_{n2} = -22^{\circ}\text{C}$ и $d_{n1} = 0.4 \text{ г}/\text{kg}$
 О2-то же при подогреве до $t_{n1} = -18^{\circ}\text{C}$ и $d_{n1} = 0 \text{ г}/\text{kg}$
 О3-то же при $t_{n1} = -18^{\circ}\text{C}$ и $d_{n1} = d_{n1} \text{ г}/\text{kg}$
 О4-то же при $t_{n1} = -18^{\circ}\text{C}$ и $d_{n1} = 0.4 \text{ г}/\text{kg}$
 О5-то же при $t_{n1} = -18.5^{\circ}\text{C}$ и $d_{n1} = 0.4 \text{ г}/\text{kg}$
 О6-состояние при перепуске 30% наружного воздуха в обход теплоутеплизатора при $t_{n1} = -20^{\circ}\text{C}$, $t_{n2} = -22^{\circ}\text{C}$, $\phi_{n1} = 0.4 \text{ г}/\text{kg}$



Процессы изменения состояний воздуха в З-с
диаграмме для системы вентиляции с
вращающимся теплоутеплизатором
 1-2 - охлаждение удалаемого воздуха в теплоутеплизаторе
 Н-Л - предварительный подогрев наружного воздуха
 Л-М - подогрев и увлажнение наружного воздуха
 М-П - подогрев приточного воздуха в калорифере

по материалам ГАШНИИЭП 21231-01 37

Н.контр	Сагалович	Графики к примеру теплотехнического расчета теплособменников типа ТП	Стадия	Лист	Листов
СНС	Корзакова			34	95
Ст.инж.	Климашина				
Рук.гр.	Мочалов				
ГИП	Сагалович				
Нач.отд	Платонов				

904-02-24.86

ЦНИИЭП
инженерного оборудования
г Москва

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА
ВЫТЯЖНОГО ВОЗДУХА В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

НН п.п.	НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА /ШИФР/	ТИП ТЕПЛОУТИЛИ- ЗАТОРА	ЗАТРАТЫ ВЪЗДЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВОМ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРА								Экономия за счет тепла и экономичес- кого фактора, тыс. руб./год	ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, тыс. руб./год	СРОК ОКУПАЕМОСТИ, ГОДЫ					
			КАПИТАЛНЫЕ НАЛОЖЕ- НИЯ(ОБОРУДОВАНИЕ С МОН- ТАЖОМ И АВТОМАТИЧЕС- КИМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ ПЛЮС ОБЩЕСТВОЕНЬ- НЫЕ РАБОТЫ), ТЫС. РУБ.		ОБОГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ АМОРТИЗАЦИЯ ТЕСЧИИ РЕМОНТ, УЧЕТ ГРЭС ЕРГИЯ ТЫС. РУБ/ГОД		ПРИВЕДЕННЫЕ ЗАТРАТЫ, ТЫС. РУБ/ГОД											
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
I	БАССЕЙН (294-3-26)	ТКТ-5 ТКТ-10	16,3	1,36	1,35	1,26	3,29	3,28	3,19	2,12	3,37	3,71	Н.ЭФ	0,11	0,52	21,2	8,0	5,5
II	ГОРОДСКОЙ КЛУБ НА 300 МЕСТ (262-12-158)	ТКТ-10 ТП-10	4,72 3,24 4,75	0,49 0,81	0,49 0,8	0,46 0,76	0,88 1,38	0,88 1,37	0,85 1,33	0,6 0,69	1,02 1,12	1,19 1,18	Н.ЭФ. Н.ЭФ.	0,14 0,34	0,34 Н.ЭФ	29,4	6,1 14,8	4,4 11,3
III	БАННО-ВЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ	ТКТ-10	2,96	0,92	0,91	0,79	1,27	1,26	1,14	2,64	4,65	5,83	1,37	3,39	4,69	1,7	0,8	0,6
IV	КИНОТЕАТР НА 500 МЕСТ (264-13-82)	ТКТ-10	3,36	0,57	0,56	0,52	0,97	0,96	0,92	0,75	1,26	1,43	Н.ЭФ	0,30	0,51	18,7	4,8	3,7
V	БАССЕЙН С КРЫТОЙ ВАННОЙ 25x16М	ТКТ-20	4,03	0,85	0,84	0,77	1,33	1,32	1,25	2,09	3,25	3,55	0,76	1,93	2,3	3,2	4,7	4,4
VI	ДВУХЗАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР НА 300 И 800 МЕСТ (264-13-92)	ТКТ-20 ТП-25	8,62 5,71 8,71	1,07 1,94	1,06 1,93	0,99 1,75	1,75 2,97	1,74 2,97	1,67 2,80	1,50 3,25	2,48 4,58	2,78 5,13	Н.ЭФ. 0,28	0,74 1,61	1,11 2,33	13,3 6,6	4,0 3,3	3,2 0,4
VII	КОМПЛЕКС ОБЩЕСТВЕННОГО ПОКТАНИЯ НА 150 МЕСТ (274-23-16)	ТКТ-20	3,18	1,07	1,05	0,90	1,45	1,43	1,28	2,43	3,86	4,22	0,98	2,43	2,94	2,3	1,1	0,9
VIII	УНИВЕРМАГ ТОРГОВОЙ ПЛОЩАДЬЮ 1650 М ²	ТКТ-20	2,70	1,11	1,08	0,90	1,43	1,40	1,22	1,25	2,15	2,47	Н.ЭФ	0,75	1,25	19,3	2,5	1,7
IX	ПАНСКОНАТ-ПИОНЕРСКИЙ ЛАГЕРЬ НА 1120 МЕСТ	ТКТ-30 ТКТ-40	11,84	-	2,67	-	-	4,09	-	-	7,23	-	-	3,14	-	-	2,6	-

Компоновочные решения венткантов
венткамер объектов I-IX даны на листах 36+95

21231-01

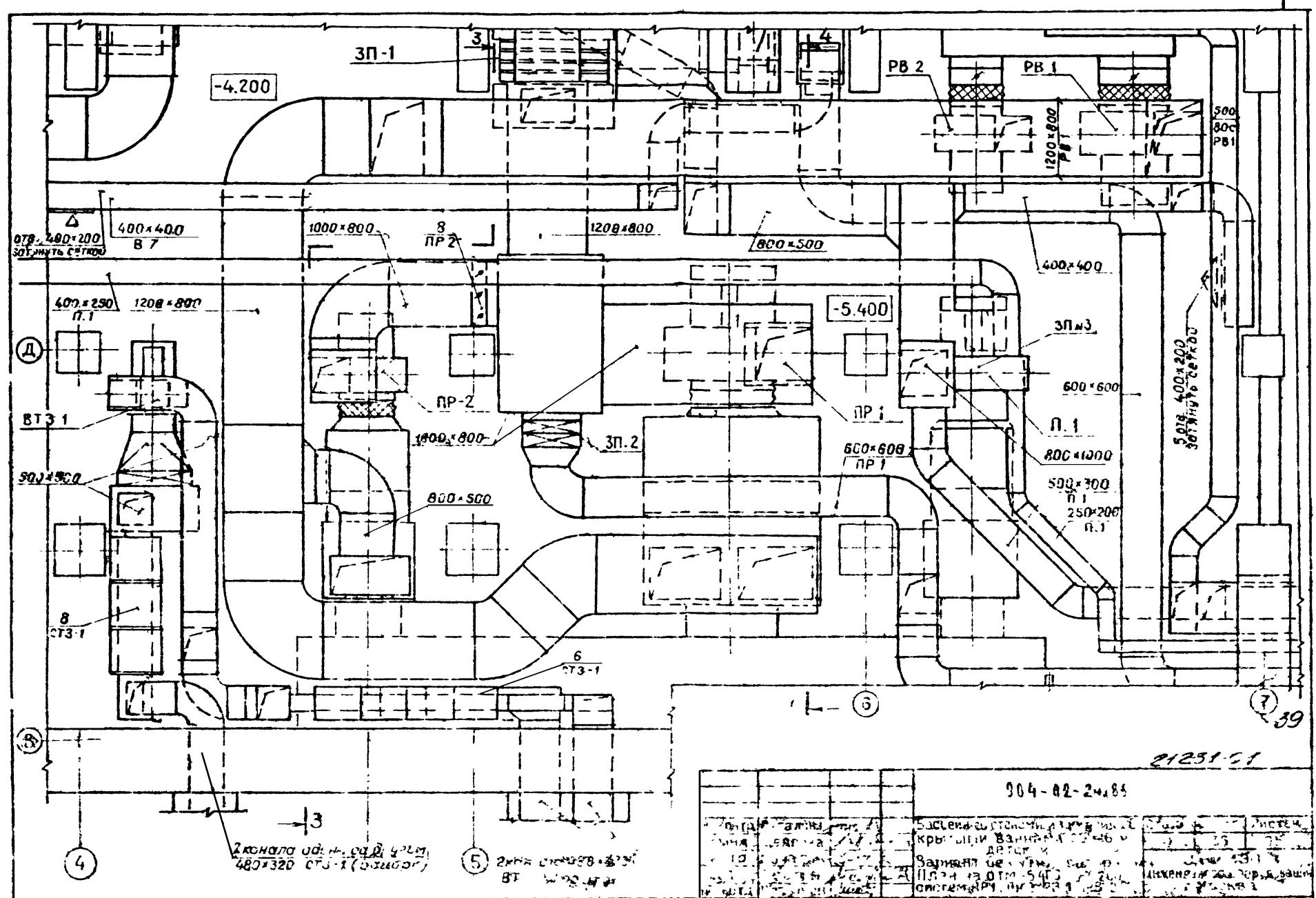
Н.КОНТ	САГАЛОВИЧ	Р.И.И.?
СТ.КИЖ	ДЕННИСОВА	Л.И.И.?
СНС	ЛЕГЕЙДО	Л.И.И.?
ЗАВ.ОТА	ГУКАСОВА	Л.И.И.?
ГИП	САГАЛОВИЧ	Л.И.И.?
НАУ.ОТА	ПЛАТОНОВА	Л.И.И.?

904-02-24.86

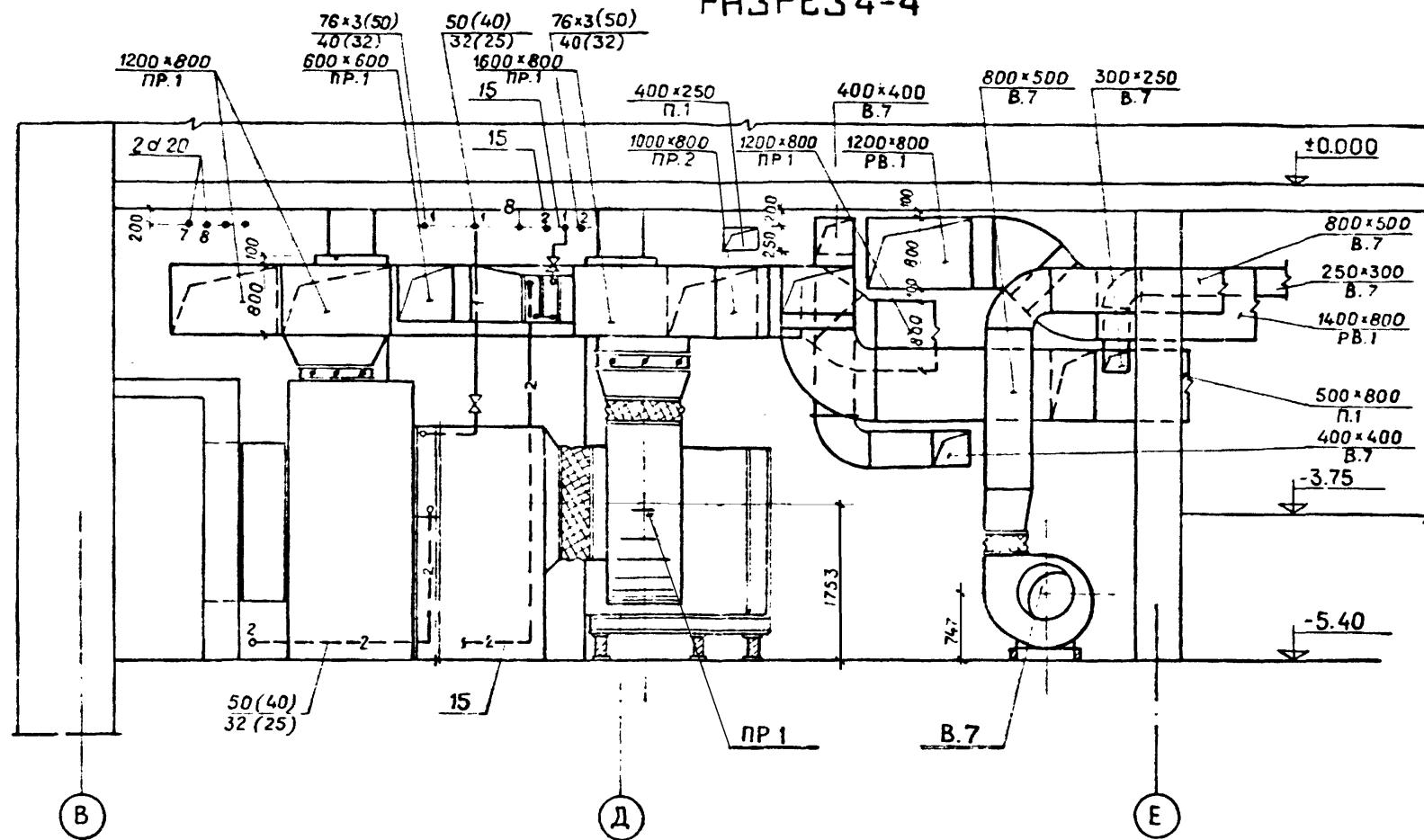
ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФ-
ФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УТИЛИ-
ЗАЦИИ ВЫТЯЖНОГО ВОЗДУ-
ХА В ОБЩЕСТВЕННЫХ
ЗДАНИЯХ.

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
35	95	

ЦНИИЭП
инженерного оборудования
г. Москва



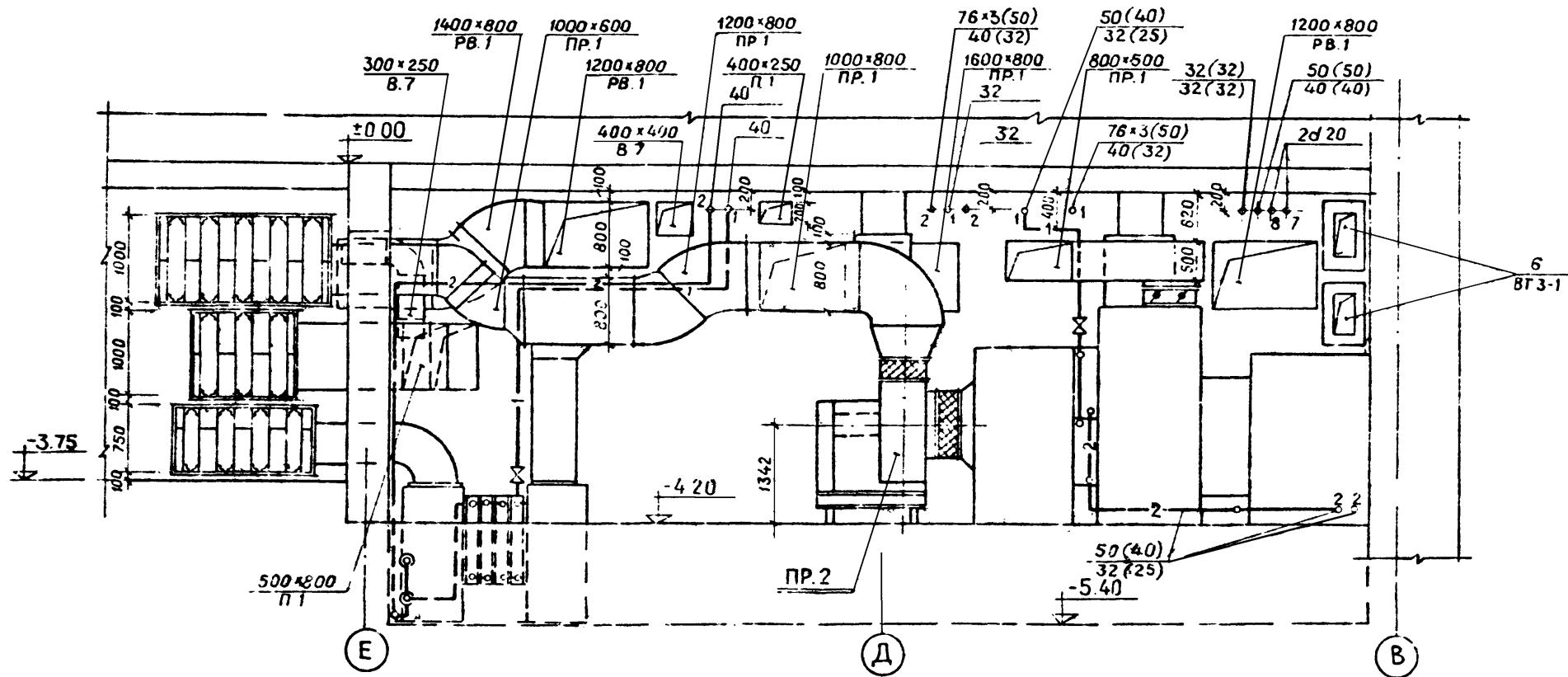
РАЗРЕЗ 4-4



40
21231-01

Н.контр	Сагалович		Стадия	Лист	Листов
Ст.инж	Щедрова				
Рук.гр	Мочалов				
ГИП	Сагалович				
нач.о.д.	Платонов				
Бассейн со стенами из кирпича с крытыми ваннами 25x16 и детской					
Вариант без утилизатора. разрез 4-4					
ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва					

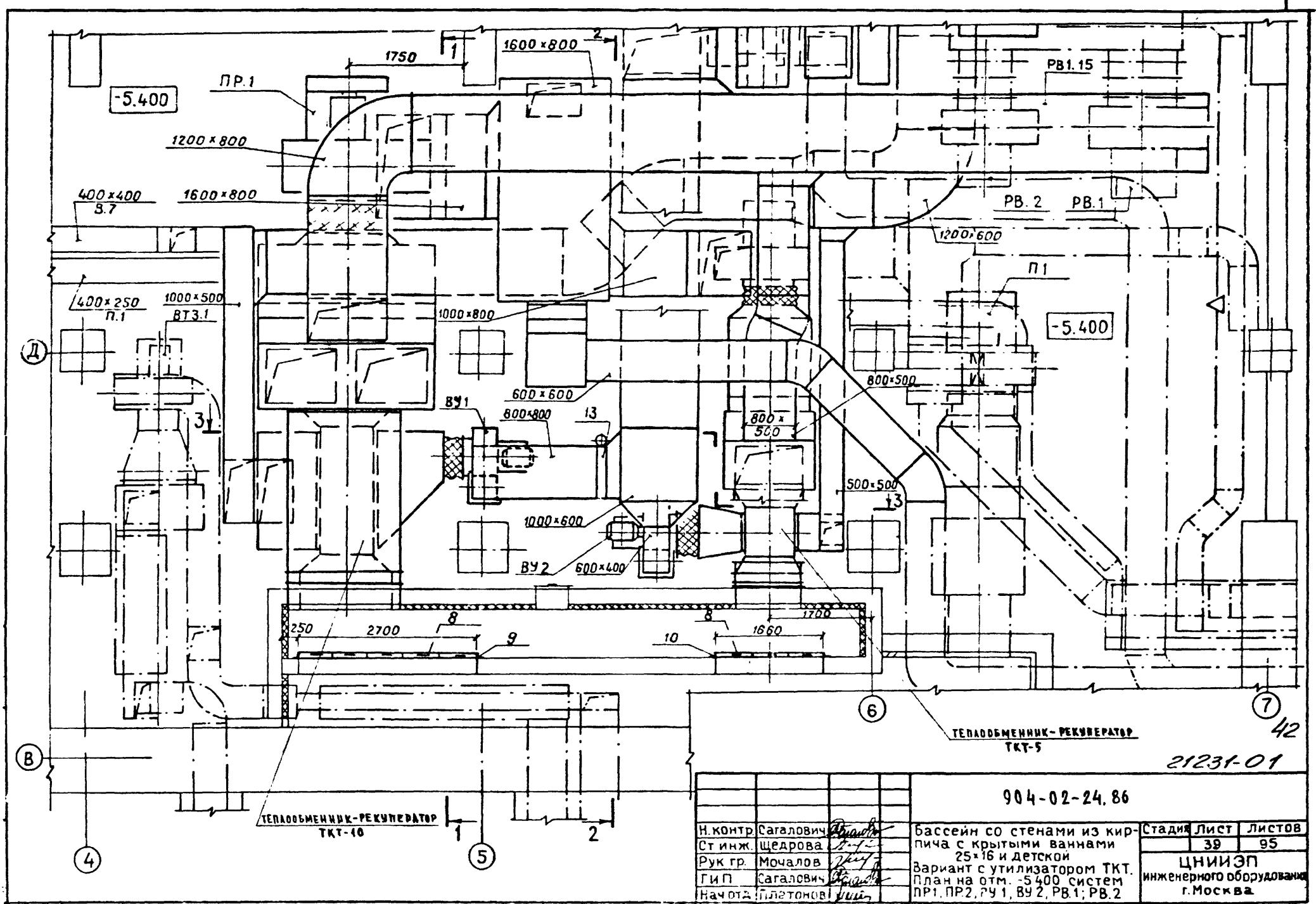
РАЗРЕЗ 3-3



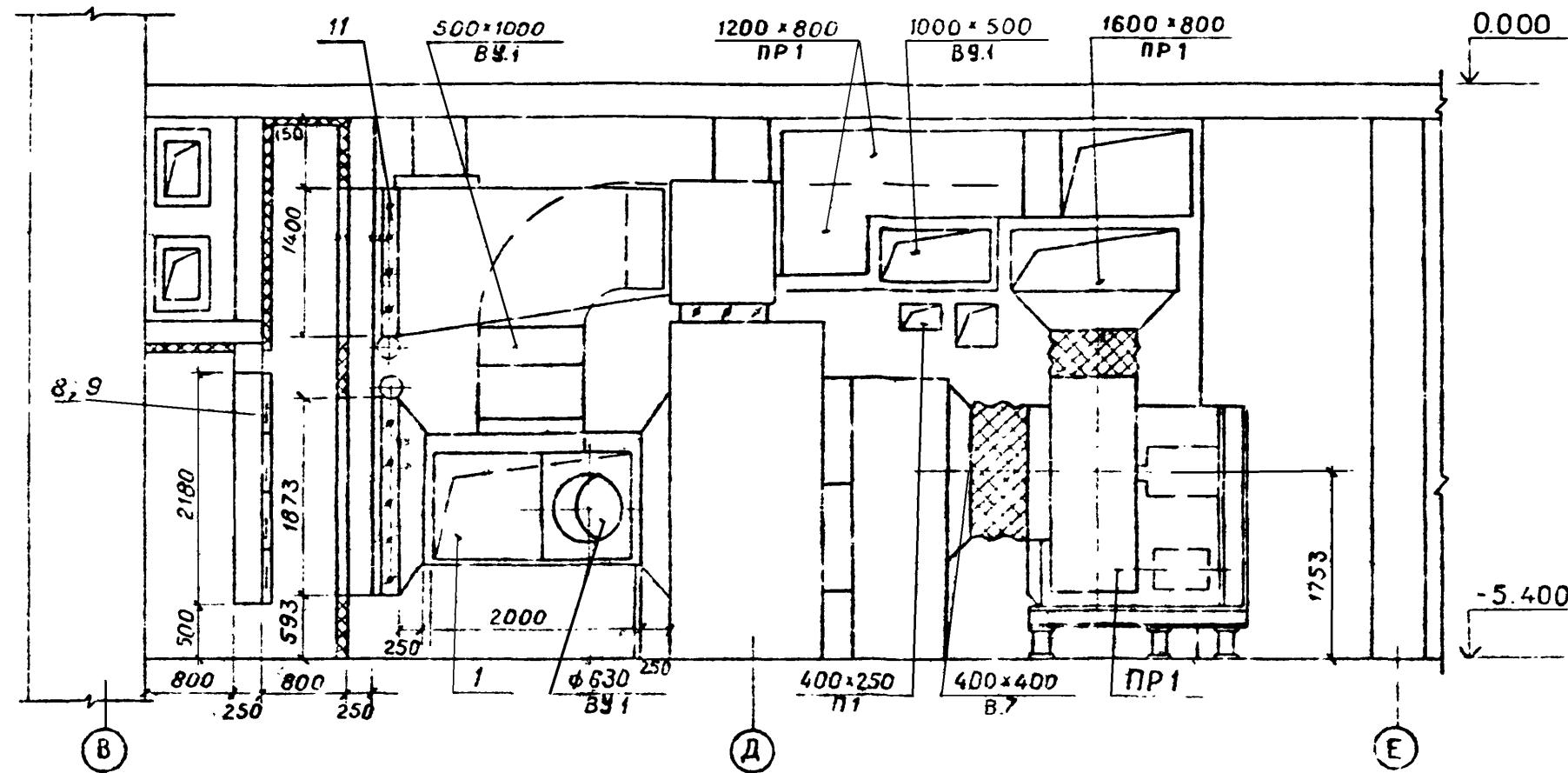
41

С1731-01

							904-02-24.86
Н контр	Сагалович						Бассейн со стенами из кирпича с крытой ванной 25x16 и детской
Ст инж	Щедрова						Вариант без утилизатора.
Рук.гр.	Мочалов						Разрез 3-3.
ГИП	Сагалович						ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва
Нач.отд	Глатонов						
							Стадия 38 Лист 95



РАЗРЕЗ 1-1



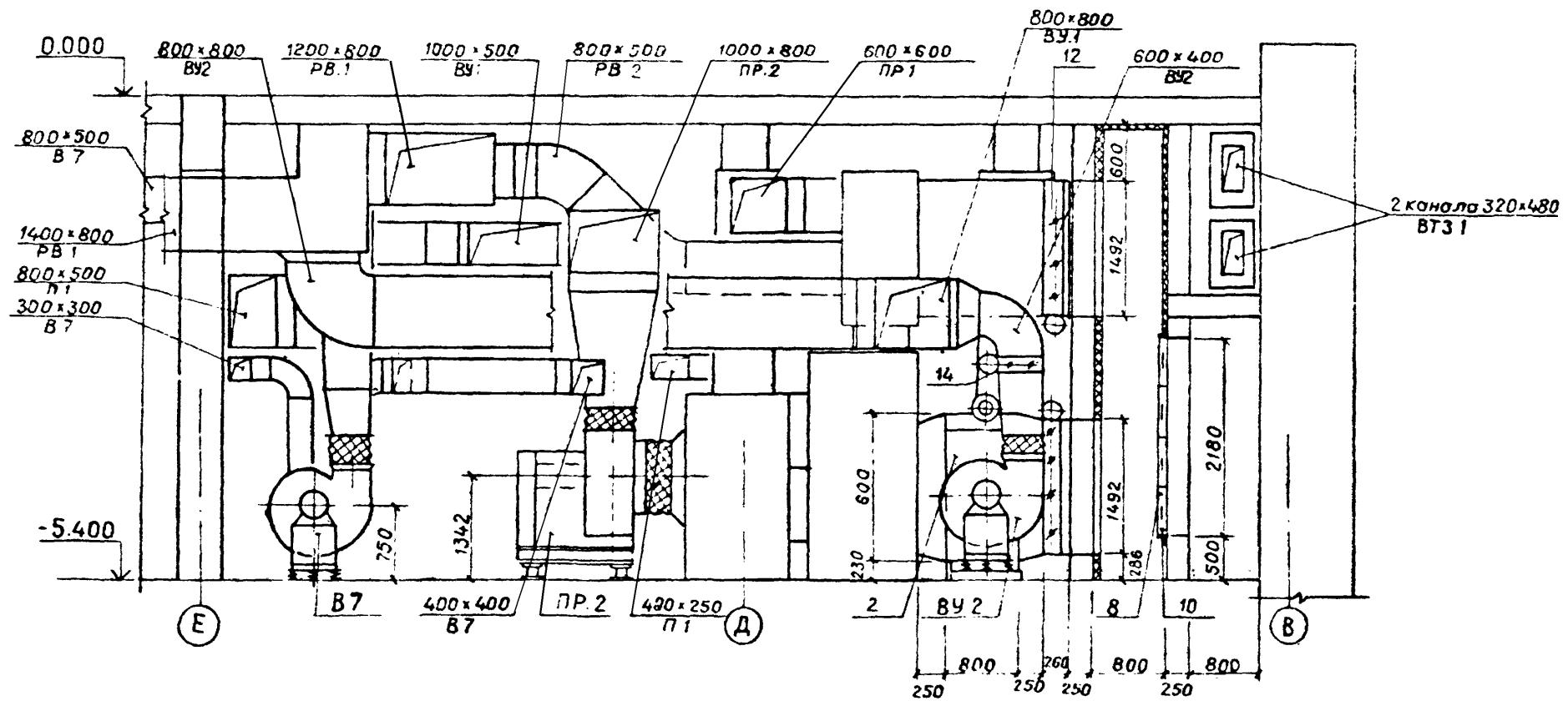
卷三

212.31-01

904-02-24.86

				904-02-24.86		
И.КОНТЬ	Сагалович	21	бассейн со стенами из кирпича	Стадия	Лист	Листо
СГ.ИЧУК	Чедарсва	21-15-1	с крытыми ваннами 25м ³ биз детской		40	95
РУКИ	Мочалов	21-7				
ГИЛ	Сагалович	21-7	Вариант с утилизатором ТК1.	ЦГ - ИЭП		
нач.стд	Платонов	21-7	Разрез 1-1	инженерно-оборудование		
						г.Москва

РАЗРЕЗ 2-2

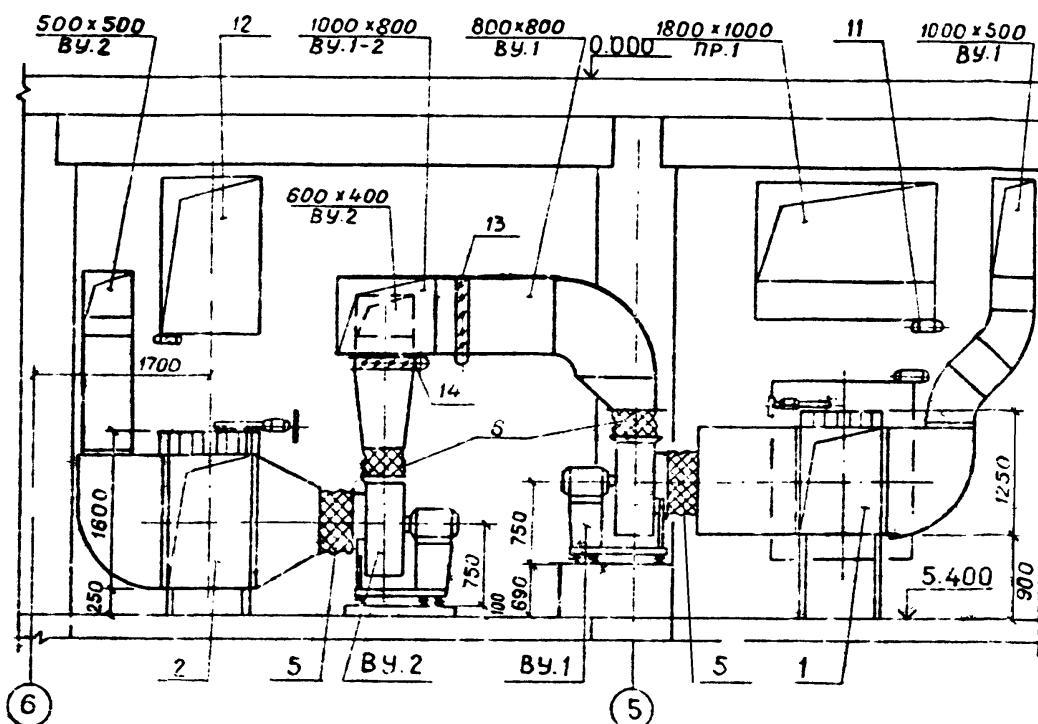


21231-01

				904-02-24.86
Н.контр	Сагалович	Зиновьев		
Ст. инж	Щедрова	Горбачев		
Рук гр	Мочилов	Любимов		
ГИП	Сагалович	Зиновьев		
Нач отд.	Платонов	Киричук		

Перечень изделий и материалов

РАЗРЕЗ З-З



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Приме- чание
Вариант с теплообменником ТКТ					
1		Теплообменник-рециркулятор ТКТ-10	1	1000	
2		Теплообменник-рекуператор ТКТ-5	1	296	
3		Вентилятор А6.3.100-1 ЦЧ-70 Н6.3 Пo.0° исп 1 с эл.дв. 4А100LS N=2,2кВт П=950 об/мин	1	185	
4		Вентилятор А6.3.105-1 ЦЧ-70 Н6.3 Пo.0° исп 1 с эл.дв. 4А100LS N=2,2кВт П=950 об/мин	1	186,3	
5	5.904-5	Вставка гибкая ВВ-21	2	9,95	
6	5.904-5	Вставка гибкая ВН-4	2	6,26	
7	5.904-4	Дверь гипсокартонная Ду 0,5x1,25	1	33,6	
8		Фильтр ФЯП	32	4,77	
9		Рама под фильтр ВФ-20М	1	43,31	
10		Рама под фильтр ВФ-12М	1	30,16	
11		Клапан вентиляционный утепленный КВУ1400x1800Э	1	129,1	
12		То же КВУ1000x1600Э	1	84,5	
13	5.904-13 8.1-1	Заслонка вентильная прямоуг. Р800x800Э	1	32,6	
14	"	То же Р400x600Э	1	20,9	
15	ГОСТ 19.903-74	Воздуховод металлический $\delta=1\text{мм}$	150	7,85	

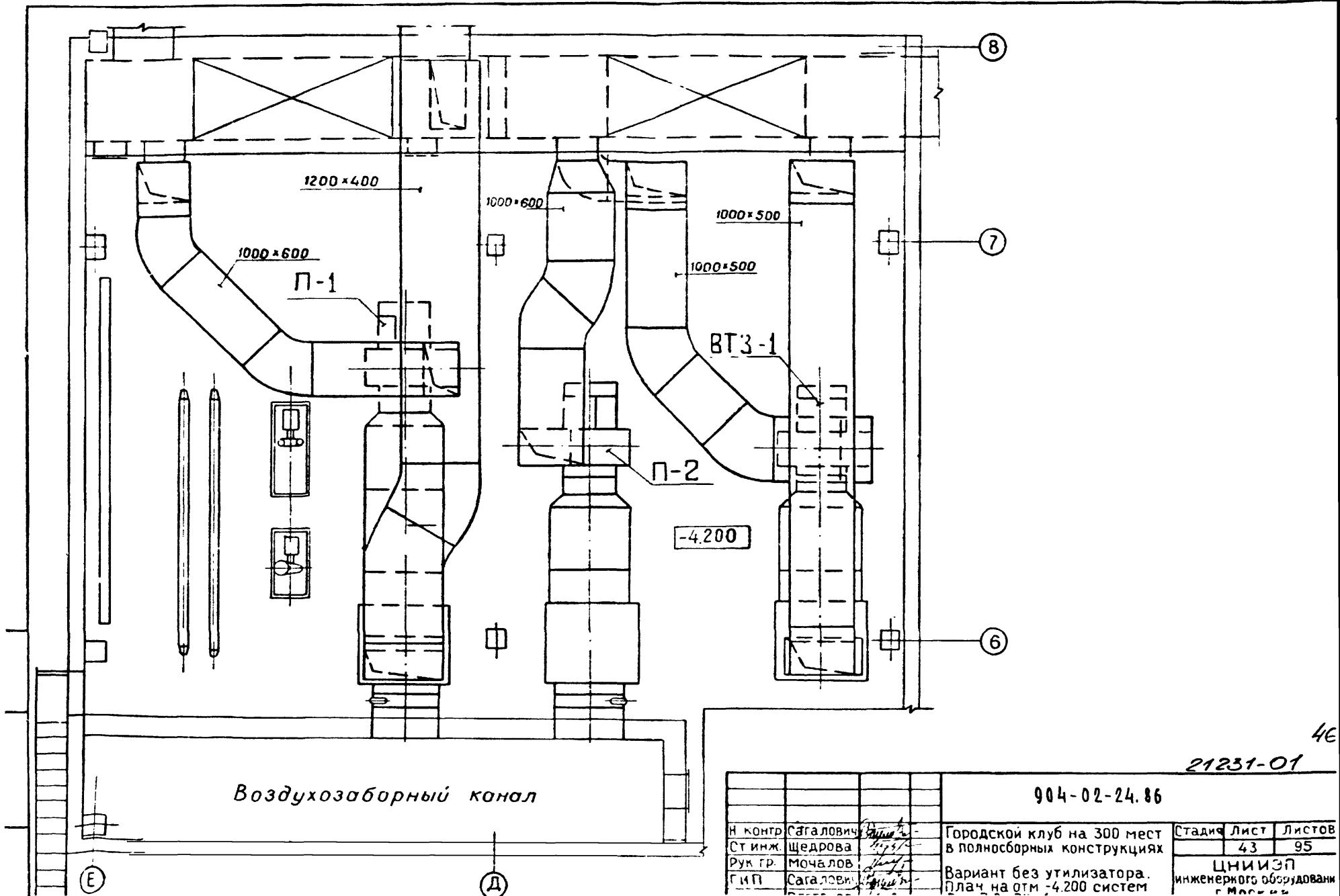
45

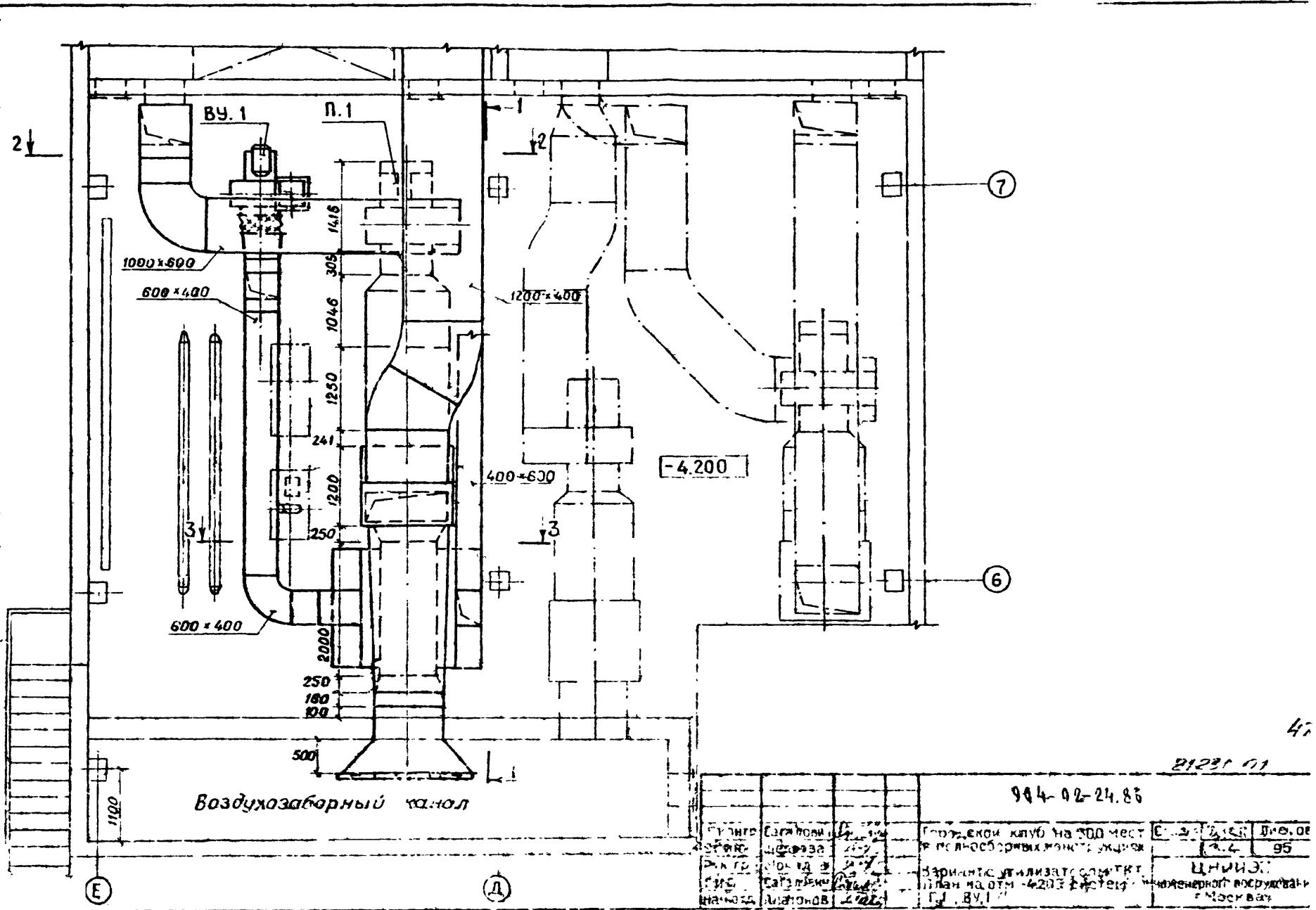
21231-01

904-02-24.86

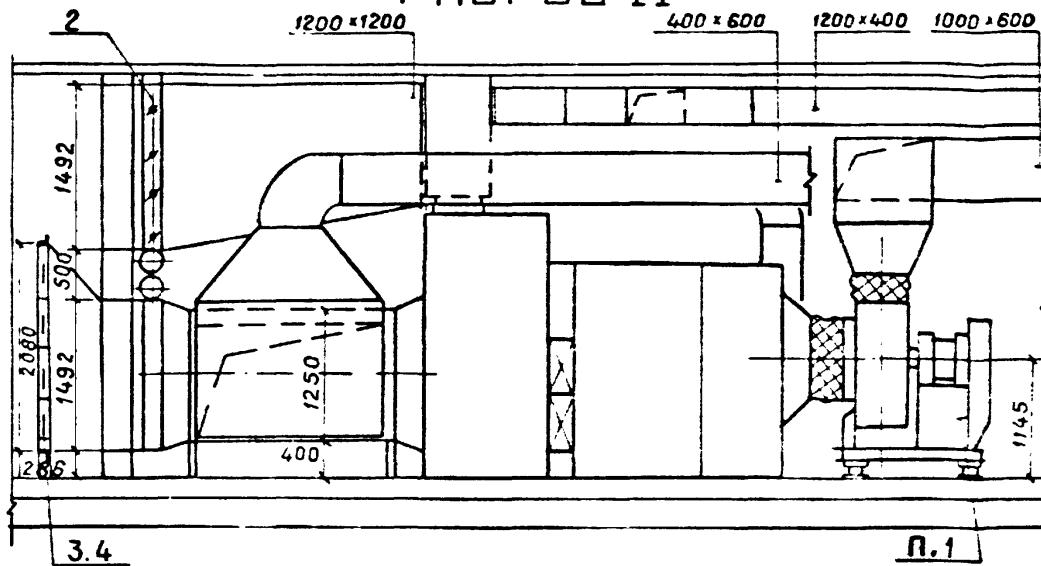
Н.контр	Сагалов	Сагалов	Стадия	Лист	История
Ст.инж	Чедровская	Чедровская		42	95
Рук.гр	Чомаев	Чомаев			
ГИП	Сагалов	Сагалов	ЦНИИЭП		
Нач.отд	Платников	Платников	инженерно-технический отдел Госгориза		

Бассейн со стенами из кирпича
с крытыми ваннами 25x16
и детской.
Вариант с утилизатором ТКТ
Разрез З-З

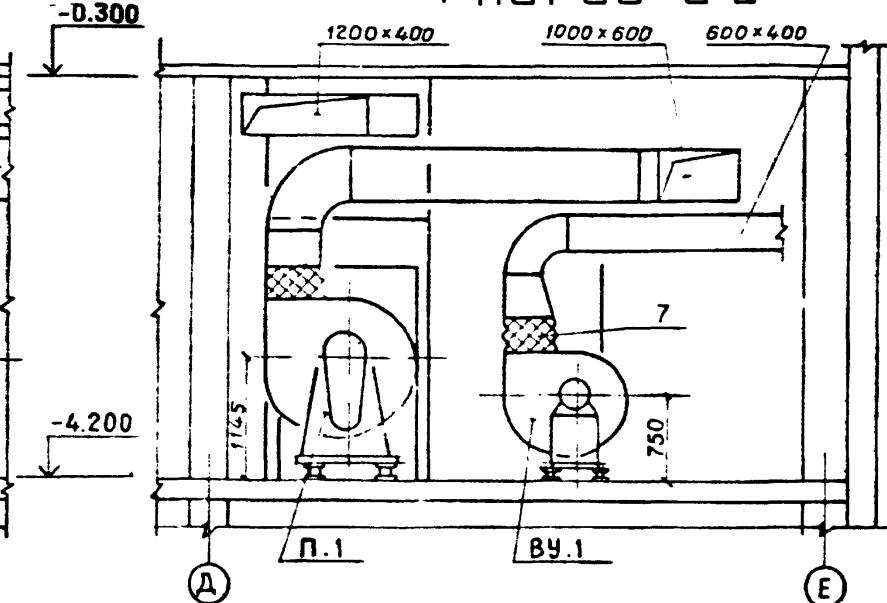




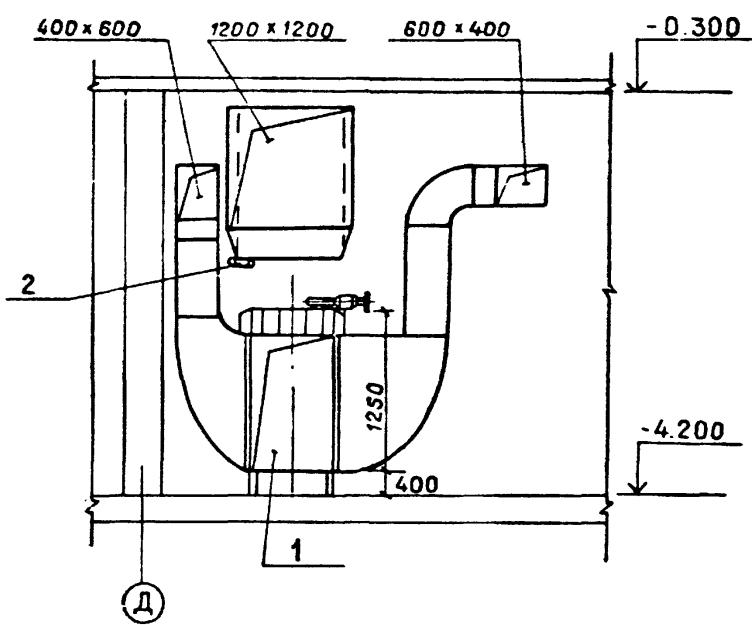
РАЗРЕЗ 1-1



РАЗРЕЗ 2-2



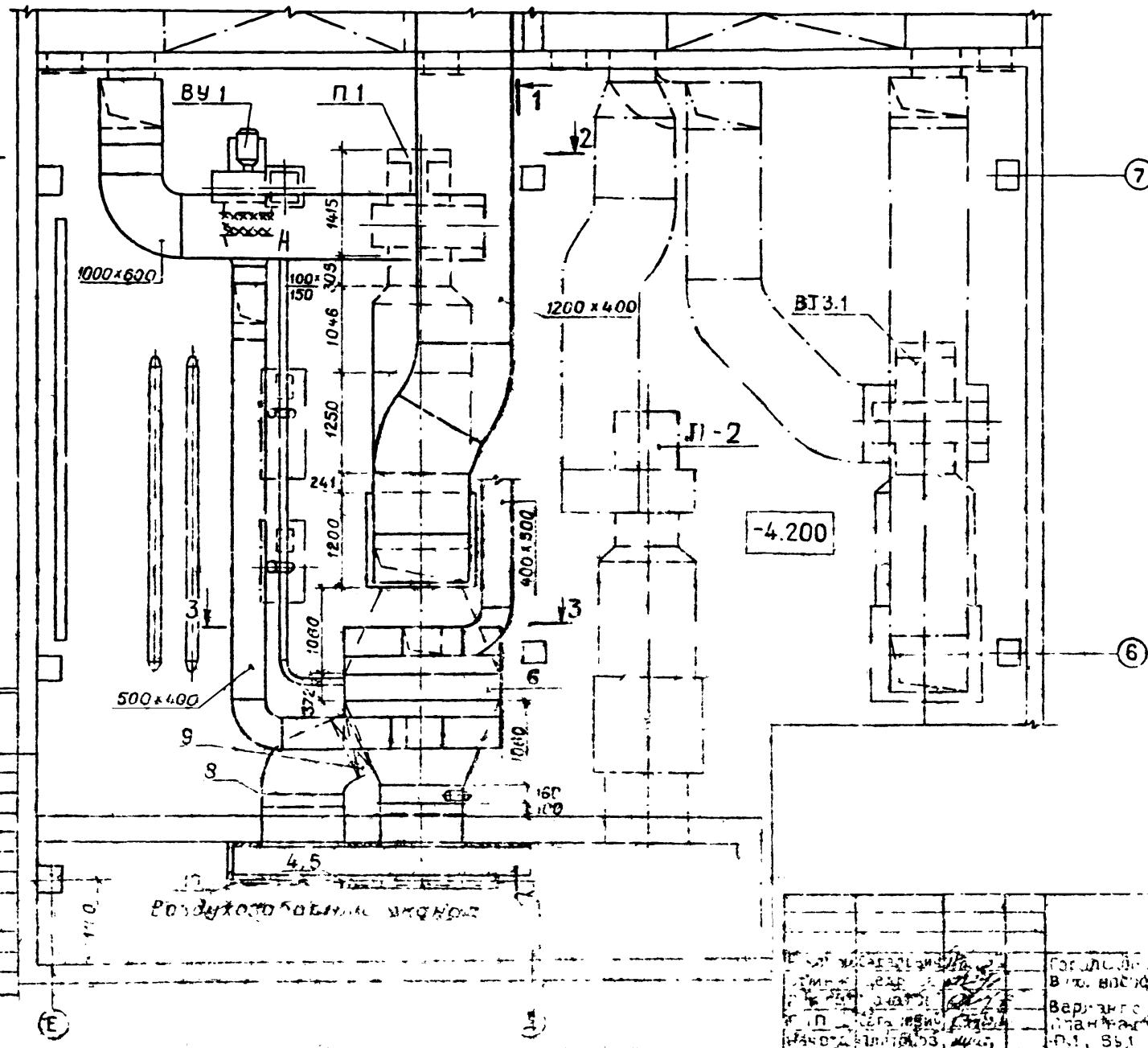
РАЗРЕЗ 3-3



21231-01

904-02-24.86

Н. контр	Сагалович	Платонов		
Ст инж	Щедрова	Л-72		
Рук гр	Мочалов	Л-72		
ГИП	Сагалович	Платонов		
Нач отд	Платонов	Платонов		
			Городской клуб на 300мест в полносборных конструкциях Вариант с утилизатором ТКТ. Разрез 1-1; 2-2; 3-3	Стадия Лист Листов 45 95 ЦНИИЭП инженерного оборудования г Москва



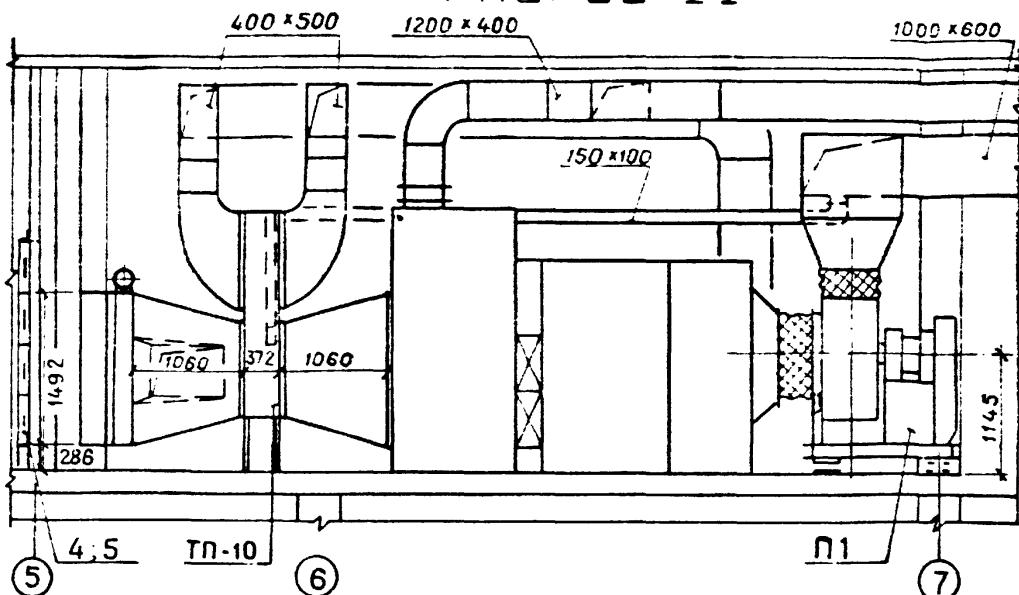
48-82-243.

۱۰۵۲

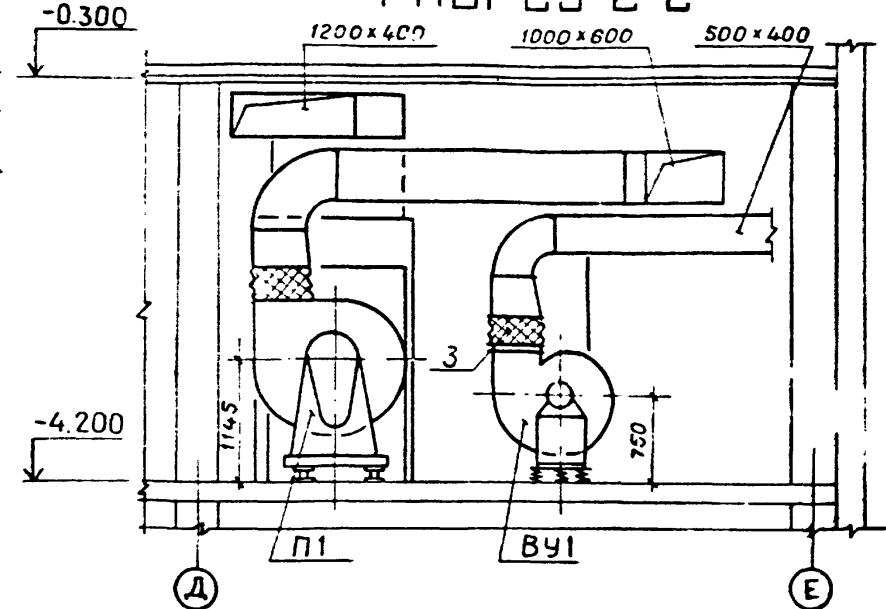
Форумът на земест.
В. А. ВІСТЯК, кн. ГАНІРУДІН
Верховна рада України
стандарт. 4 200 систем
п. 1, 561

556.137
М. С. ЕЛЕНОВА. КОМПЛЕКС
ГМО-ГВА

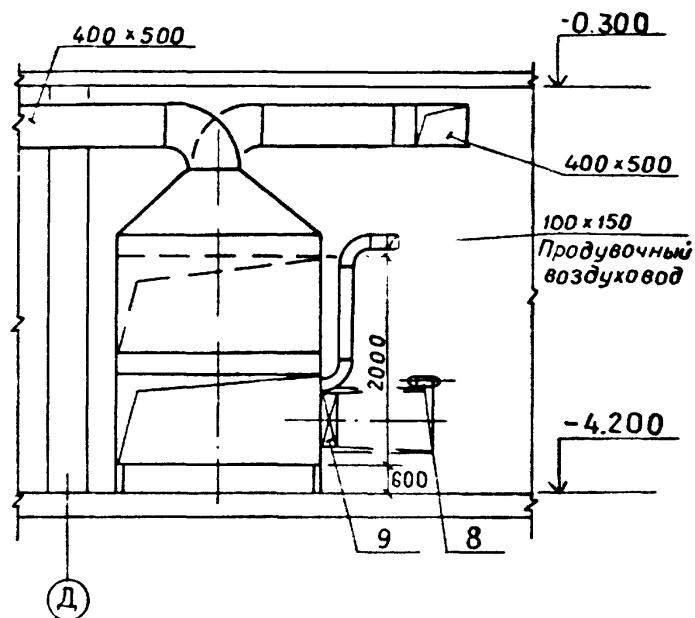
РАЗРЕЗ 1-1



РАЗРЕЗ 2-2



РАЗРЕЗ 3-3



21231-01

904-02-24.86

Н контр	Сагалович	1	Городской клуб на 300 мест	Стадия	Лист	Листов
Ст инж	Щедрова		В полносборных конструкциях		47	95
Рук гр	Мочалов		Вариант с утилизатором ТП			
ГИП	Сагалович		Разрезы 1-1; 2-2, 3-3			
Нач отд	Платонов			ЦНИИЭП		

инженерного оборудования г Москва

Перечень изделий и

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса ЕД, кг	Примечание
Вариант СТЕПЛООБМЕННИКОМ ТКТ					
1		ТЕПЛООБМЕННИК - РЕКУРСОРТОР ТКТ-10	1	1000	
2		КАЛАПАН ВОЗДУЧНЫЙ ЧТЕПЛЕННЫЙ КВЧ 1800*1600 З	1	98.0	
3		ФИЛЬТР ФЯП	16	4.77	
4		РАМА ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ФИЛЬТРА ВФ-16М	4	38.18	
5		ВЕНТАГРЕГАТ В-Ц4-70-6.3-0.2A Ц4ЦГРЕНТ-Р Ц4-70 Н 6.3 ИСП. 1 Г.08 δ) ЭЛ/ДВ. ЧАСОЛ АБ Н=1.5кВт П= 9500Б/мин	1	177	
6	5. 904-5	ГИБКАЯ ВСТАВКА ВВ21	1	9.95	
7	5. 904-5	ГИБКАЯ ВСТАВКА ВН1Ч	1	6.26	
8	ГОСТ 19.903-74	Воздуховод МЕТАЛЛИЧ δ=1мм м ²		7.85	

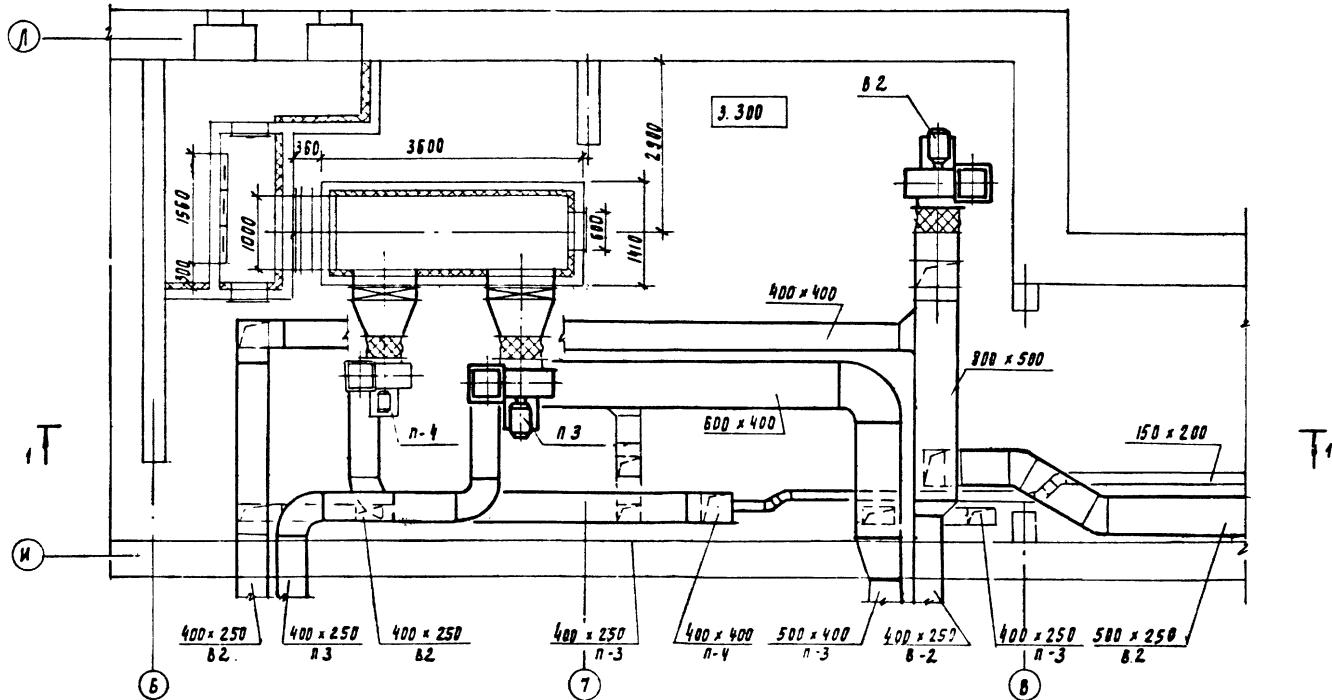
материалов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса ЕД, кг	Примечание
Вариант с ТЕПЛООБМЕННИКОМ ТП.					
1		ВЕНТАГРЕГАТ В-Ц4-70-6.3-0.2A Ц4Ц.Б.ВЕНТНЛ Ц4-70Н 6.3 ИСП. 1 АДС С ЗЛ/ДВ ЧАСОЛ АБ Н=1.5кВт П= 9500Б/мин	1	177	
2	5. 904-5	ГИБКАЯ ВСТАВКА ВВ21	1	9.95	
3	5. 904-5	ГИБКАЯ ВСТАВКА ВН1Ч	1	6.26	
4		ФИЛЬТР ФЯП	16	4.77	
5		РАМА ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ФИЛЬТРА ВФ-16М	1	38.18	
6		ТЕПЛООБМЕННИК - РЕКУРСОРТОР ТП-10	1	730	
7	ГОСТ 19.903-74	Воздуховод МЕТАЛЛИЧ δ=1мм м ²	50	7.85	
8		КАЛАПАН ВОЗДУЧНЫЙ ЧТЕПЛЕННЫЙ КВЧ 1800*1600 З	1	44.3	
9		КАЛОРИФЕР ПРИ t _н =-20°C КВС Б-П	1	56.2	
		t _н =-30°C КВБ 7-П	1	84.0	
		t _н =-40°C КВБ 68-П	1	96.6	
10	5. 904-4	ДВЕРЬ ТЕРМЕТИЧ. УТЕПЛ Ду 0.5x1.25	1	33.6	

21231-01

				904-02-24.86
И.Ф.САГАЛОВИЧ				Городской Каче на 300 мест в подиумсборных конструкциях
С.Т.КИМС ШЕАРДОВА				Стадия АЛСТ АЛСТОВ
ФИЛЬТР МОЧАЛОВ				P 48 95-
Г.И.ИЗКЛ САГАЛОВИЧ				ЦНИИЭП инженерного обследования г. Москва
НАУ.ОДА ПЛАТОНОВА				

П А Г Н



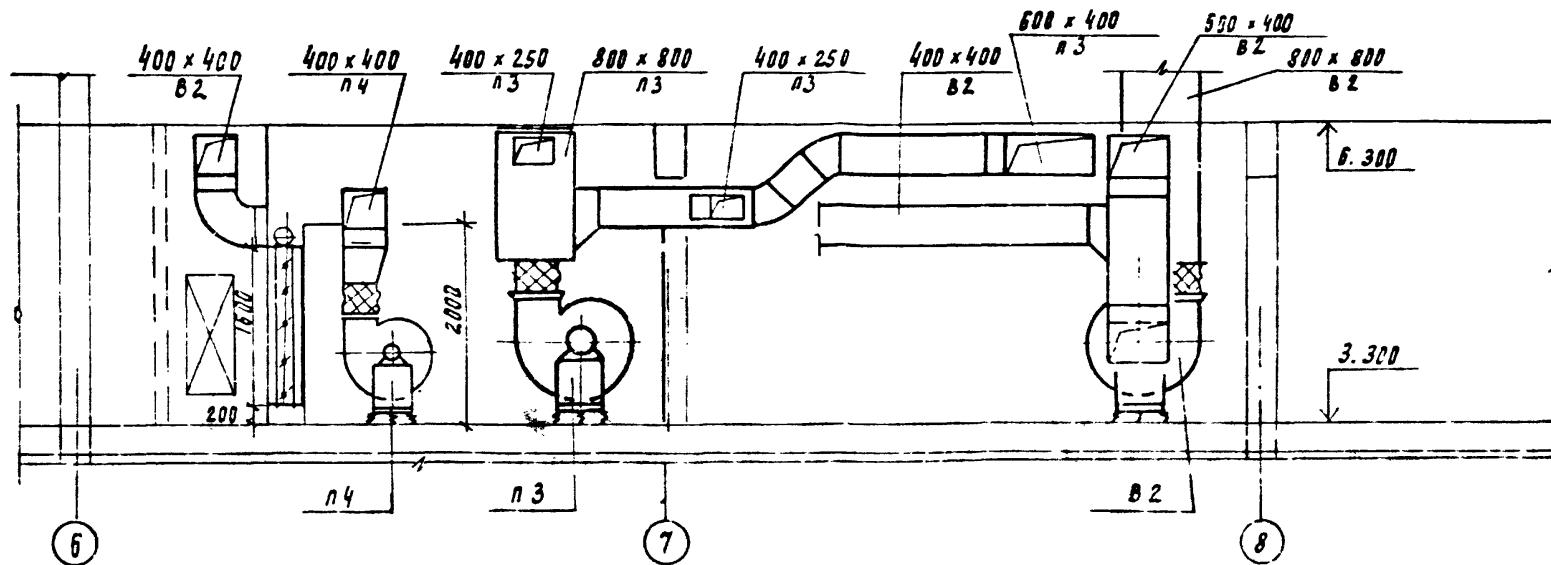
52

21231-08

904-02-24.86

			904-02-24.86
ЧЕРГ.КОМ.	ГРАДОВИЧ	БАННО - ВЪЗДОРОЖИЛЪВЪИН КОМПЛЕКС НА 100 МСТ	СТАДИУМ АМЕТ АНГЕЛОВ
СТ.НМН	ШЕВРОЛА		49 95
УРЛ.ГР.	МОУДАВ	Вариант без утеплителя ПЛАН НА ОТМ З 500 ГНОСЛЕМ П.З. П.Ч. В 2	ЦНИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОДДОМАНІЯ Г. МОСКВА
НАЧ.ДТА	ГРАДОВИЧ		

Р а з р е з 1-1



53

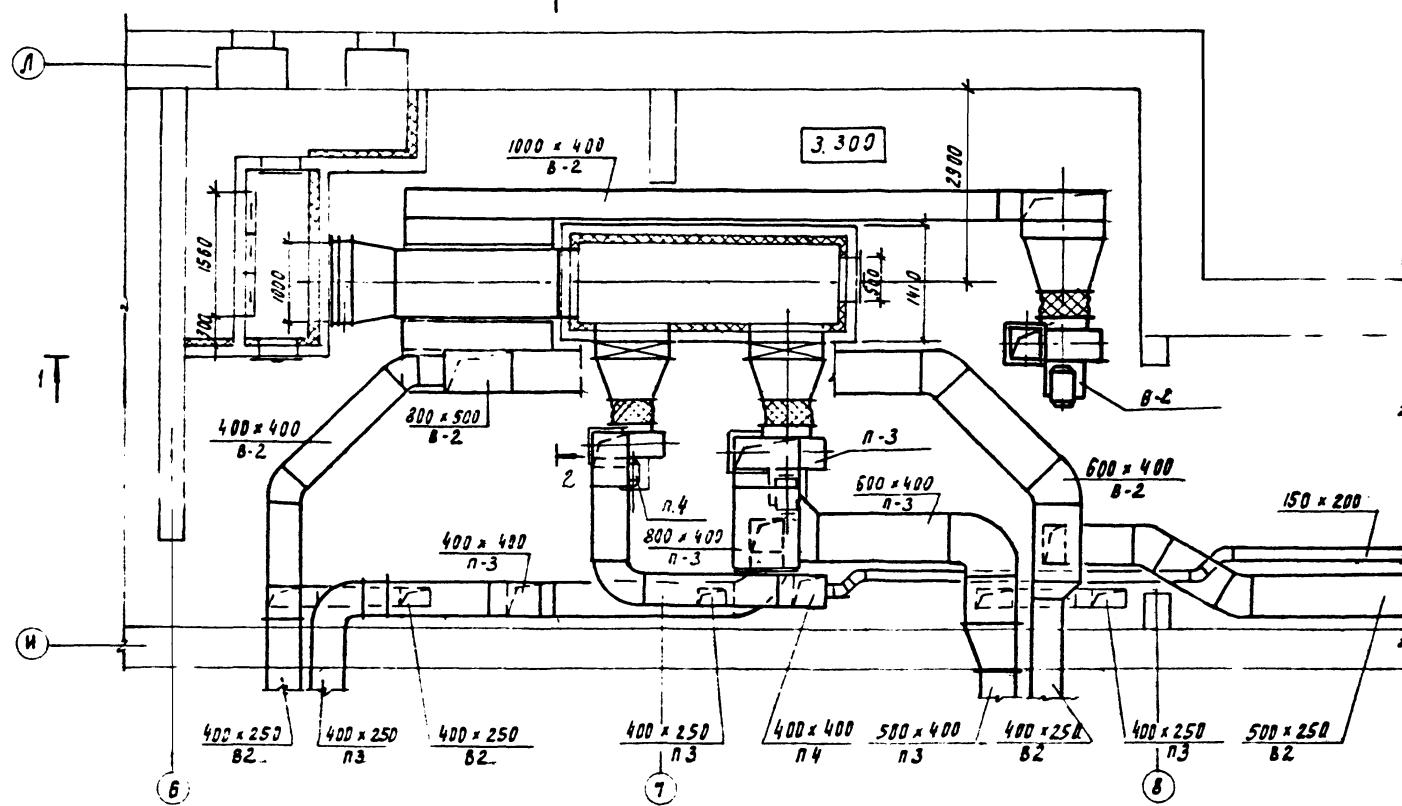
21231-01

				904-02-24.86
БИРМ №101	ЧАКАЕВИЧ	Р4-		ФАКТ ОЗБОРОБІТЕЛЬНИЙ
Г. РН. Н.	ЩЕРБОВА	Р4-		КОМПЛЕКС НА 100 М3/С
ДЧН ГР	ЮСОЛАСЕВ	Р4-		ВАРИАНТ БЕЗ ЧУНІНЗАТОРА
ДАРНІЙ ОД	ЧАКАЕВИЧ	Р4-		РАЗРЕЗ 1-1
ДАЧ ОД	ДАЛАЕВА	Р4-		

Комп'ютерна Родаковська

Формат А3

ЦНИІЭП
Інженерного обладнання
г. Москва



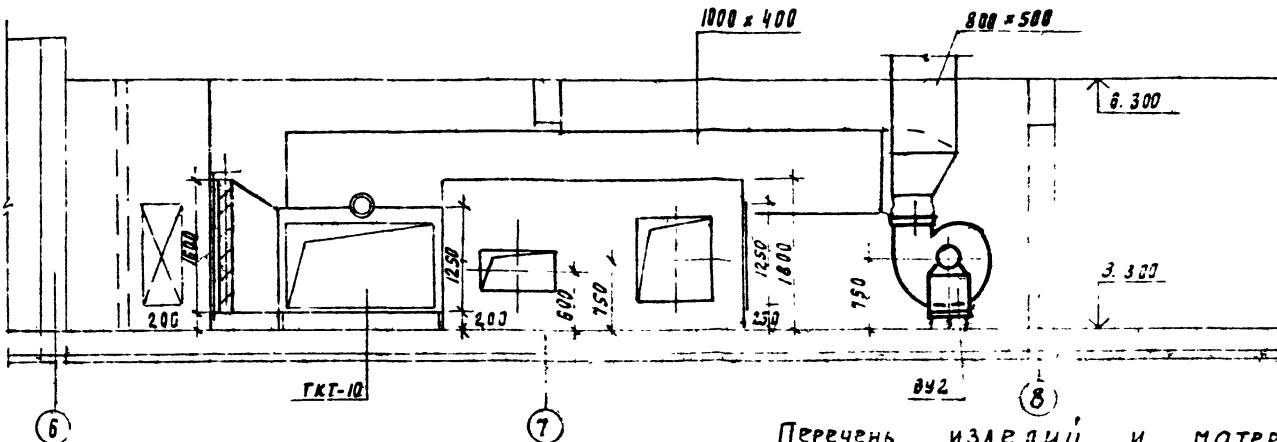
5

54

21231-01

УДК 621.372.52.01			
ЧИНИП ИНЖЕНЕРНОГО ВЫБОРЧАВАНИЯ г. МОСКВА			
ФОРМУЛЯР	ДАСТ	ЛИСТОВ	
51	95		
САНКИ-ВЗДОХРВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ			
ВАРИАНТ С УГЛЯЗАМОВОДОМ ТАК ПЛАН-НА ВМ 3.300. СИСТЕМ ПЗ: П 4; В 2			
КОДИФИКАЦИЯ	РОДАЕВСКАЯ	ФОРМАТ А3	

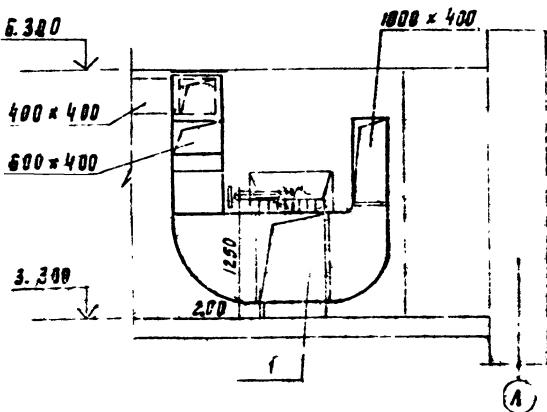
Р О З Р Е З 1-1



Перечень изделий и материалов

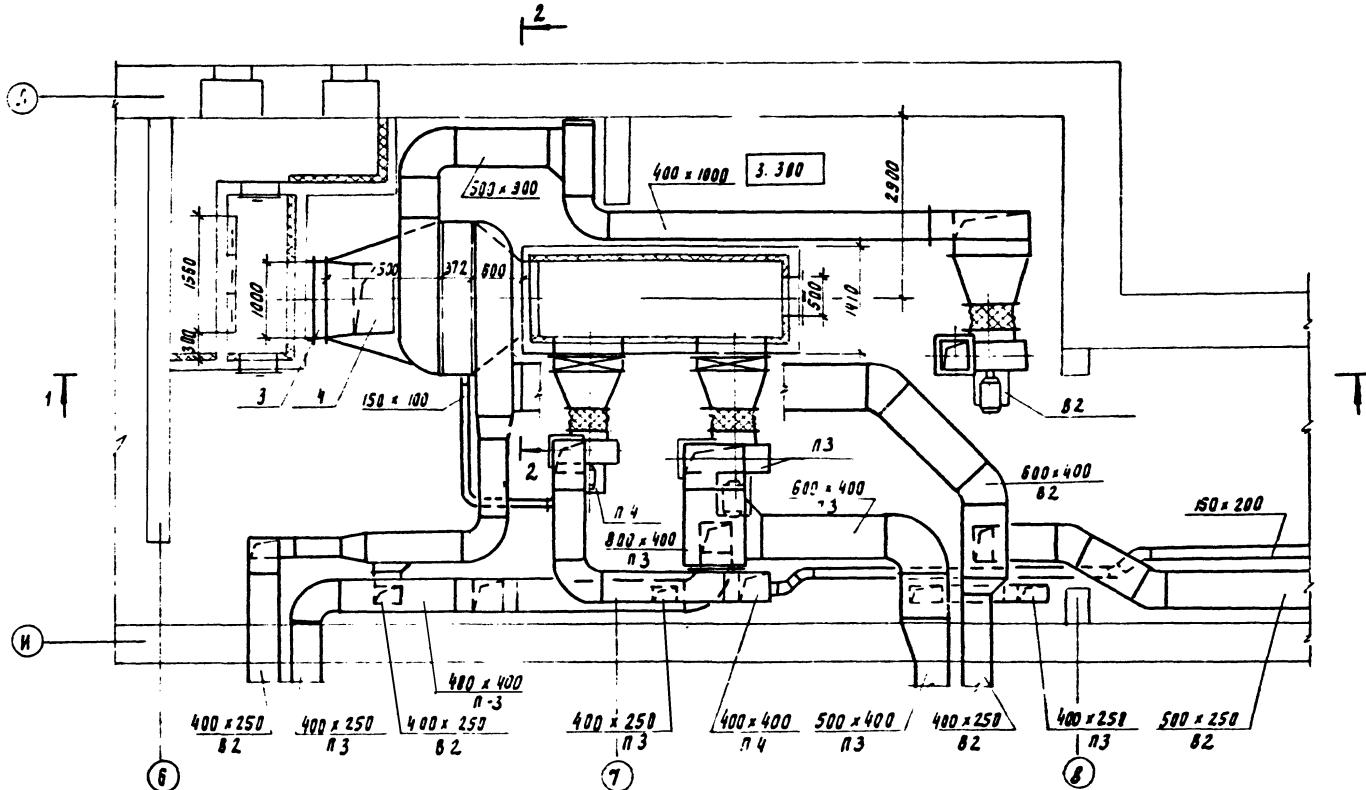
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Число ед., кг	Приме- чание
ДАРИДИТ С ТЕКАЛОБМЕННИКОМ ТКГ					
1	ТЕКАЛОБМЕННИК РЕКУ-				
	ПЕРГОР ГКГ-10		1	1000	
2	ПОСТ 19.903 -74	Воздуховод металлич.			
		$\delta = 1 \text{ мм}$	м^2	7.85	

Р О З Р Е З 2-2



2123 "D"

Норм. карт	ГАДЛСВН	3	904-02-24.86
Ст. линия	Модель	3	вариант издеревительный
Рис. пр.	Материал	3	комплект на 100 мес
Разм.черт.	Гальваник	3	вариант с утеплителем
Нач. отл	Пластик	3	ТАКИИ Лист 95
			Р. 142
			95
ЦНИИП			Инженерно-изделий
			форма
			Форма А3



56

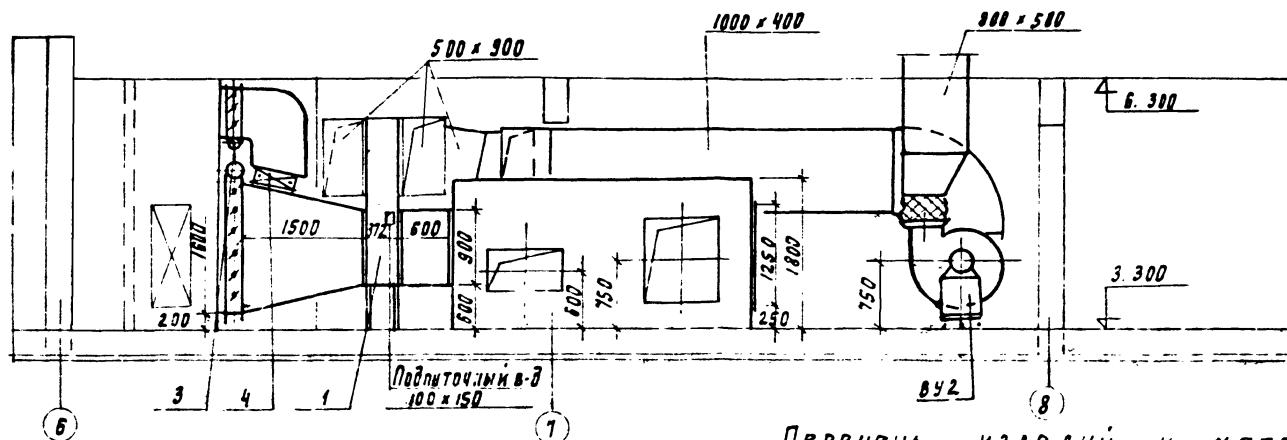
21231-01

				904-02-24.66
Норм. конт.	САГАЛОВЧ		БАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ	СТАДИЯ Август Апрель
Ст. инн.	ШЕБРОВА			53 95
Рук. гр.	МОЛАЛОВ		ВАРИАНТ С ЭУТАНЗАТОРОМ ТП План на отм. 3.300 систем п.з. 4; 82;	ЦЕННИП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ С МОСКВЫ
Дат. инн. гр.	ДАЛАЛОВИЧ			
Науч. отв.	ДАЛАЛОВ			

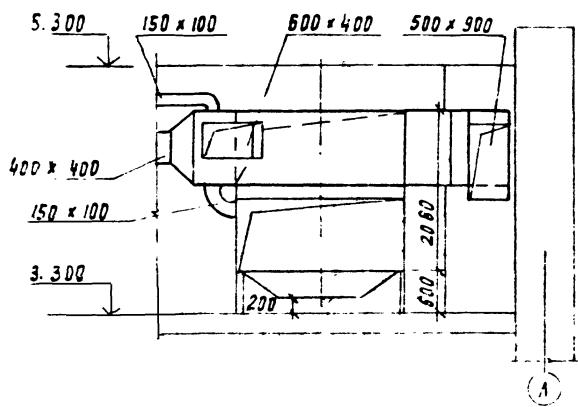
Квандровка Годлевская

ФОРМА П А3

P Q 3 P E 3 { - 1 }



P a 3 P E 3 2 -2



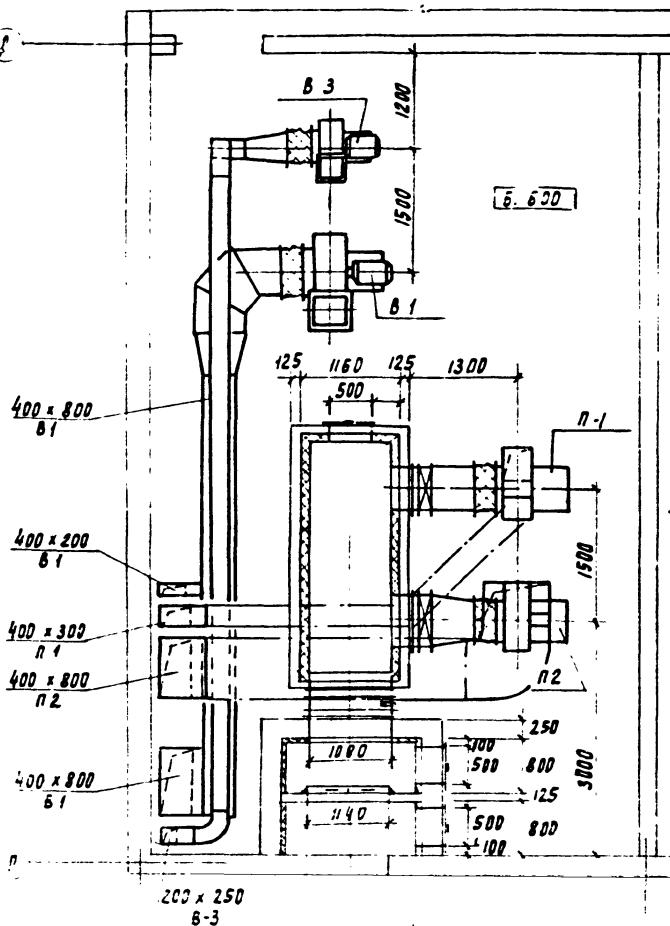
Перечень изделий и материалов

Марка, поз	Обозначение	Наименование	Код	Масса ед, кг	Приме- чание
	вариант с теплообменником ТП				
1		Теплообменник -			
		рекуператор ТР-10	1	730	
2	ГОСТ 19.903 - 74	Воздуховод метода.			
		$\delta = 1 \text{ мм}$	m^2	7.85	
		Задвижка воздушная шаровая			
		кву 1000 x 600 з	1	44.3	
		Калорифер ПРИ			
		$t_H = -20^\circ\text{C}$	КВСБ-П	1	58.2
		$t_H = -30^\circ\text{C}$	КВБГ-П	1	84.0
		$t_H = -40^\circ\text{C}$	КВБЭ-П	1	109.1

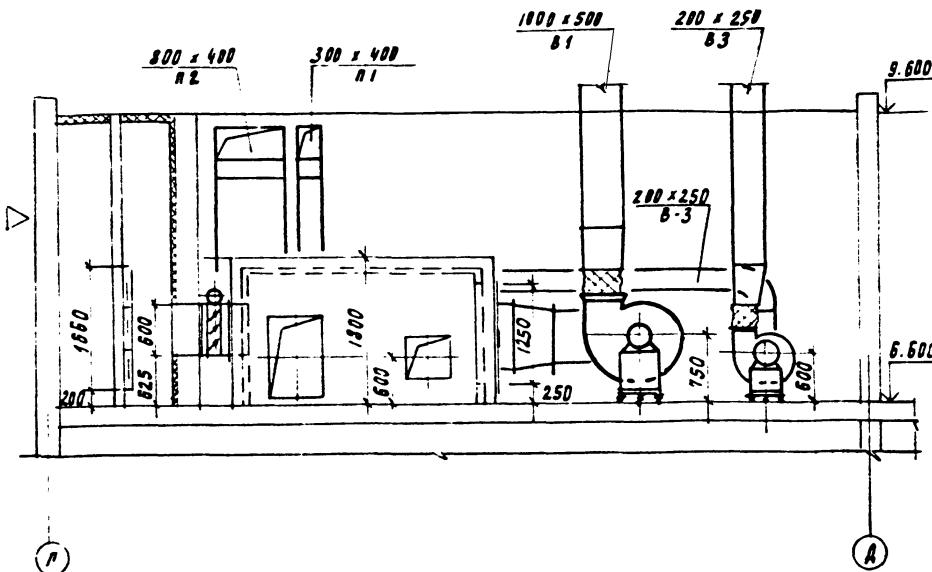
904-02-24.86

Норм. кон.	ГАДЛОВИЧ	БАНКО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА ИСО МЕСПЛ	СТАДИЯ	Числ	Листов
р. инж	ЩЕБРОВА	вариант с УПРАВИТЕЛЮМ ТП	P	54	95
рук. пр.	МЧУЧАЛОВ	РАЗРЕЗ 4-1.			
дир. инж.пр.	СЛАВОЛЕВИЧ				
наш. дата	БАТОНОВ				

План 1



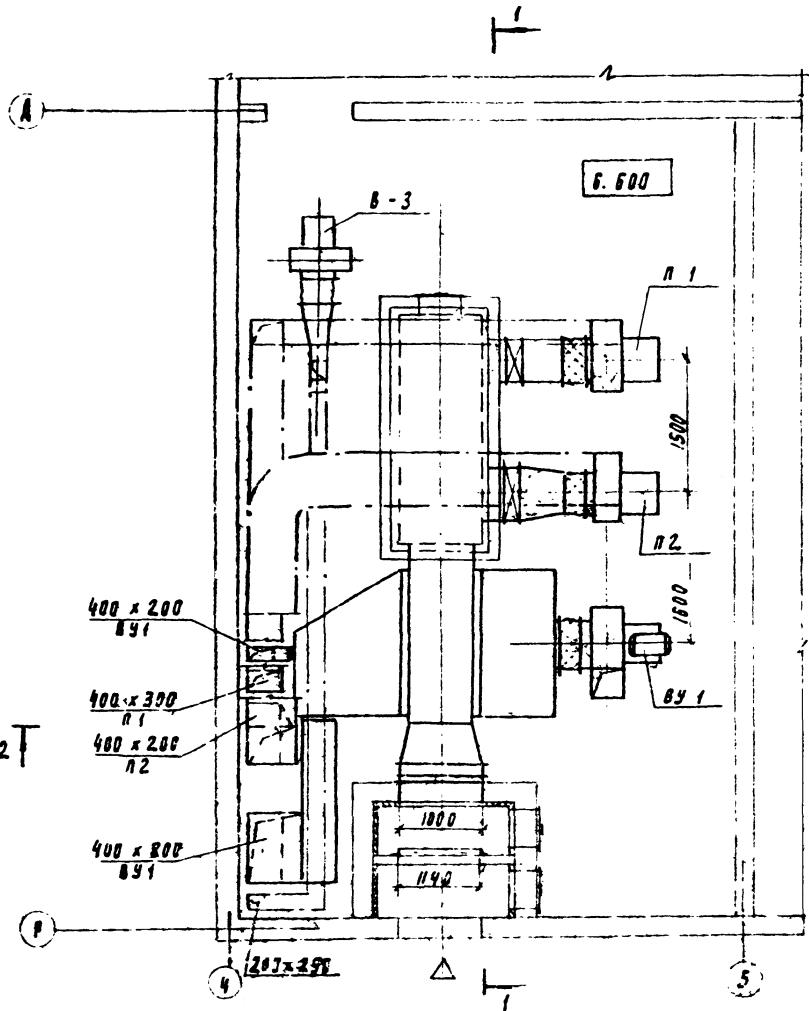
P A 3 P E 3 1-1



58

21231-01

ПЛАН



Перечень изделий и материалов

Марк 2. ноз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса сд, кг.	Приме- чание
	ВВРУДИМ С ТЕПЛОДОБЫЧНИКОМ ТКТ				
1		Теплодобывчик - реку- ператор ТКГ-10	1	1000	
2	ФОРТ 19. 903-74	Воздуховод шахтный $\delta = 1 \text{мм}$	25	7.85	

59

2023-05

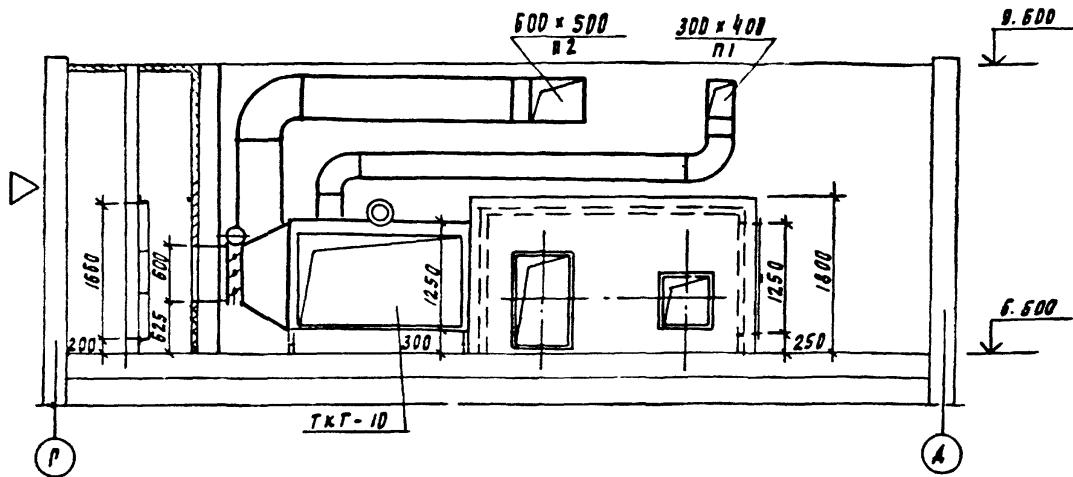
904-09-24.86

		904-02-24.86			
НОРМ.КОР. СТ.ННН РУК.ПР. ДАЖИ.ПР. НАЧ.ВР.	Ларчевну Шербина Модулов Гаджиеву Платонов	БАНКО-ЗАРЯВНИЕСИДН КОМПЛЕКС НА 100 МЕСДН ЗАРЯВН С УЧАСЬЮ ЗАТОРСМТК ПЛАН НА ОИМ 5.600 ЕИСИСМ П1; П2; В1	ТАДЖИ 56°	АМСР 95	ДАСНОВ ЧИИЭП ИНЖЕНЕРСКОГО ТЕРРАСИРОВАНИЯ г. МОСКВА

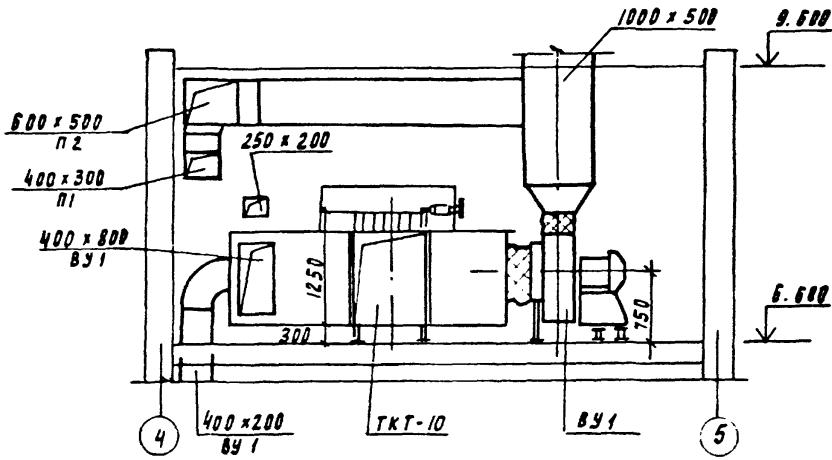
Каренова Галиевская

Файл № А3

Р А З Р Е З 1-1



Р А З Р Е З 2-2



НОРМ. КОНТ	ГРАДОВИЧ	Д.С.:	6	ІТАЛІЯ	ЛНСТ	Лікес
Р. Т. ИМН	ЩРОДОВА	Л.С.	6	57	95	
Р.З.К. ГР	МОЧАЛОВ	Л.С.	6			
Р.А.И.Н.Н. ОР	ГРАДОВИЧ	Л.С.	6			
НАЧ. ОТА	ГЛАТКОВОВ	Л.С.	6			

БАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНИЙ
КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ
ВАРИДНІСТ ВЛИМАНЗАТОРОМ ТКТ
РАЗРЕЗ 1-1; 2-2

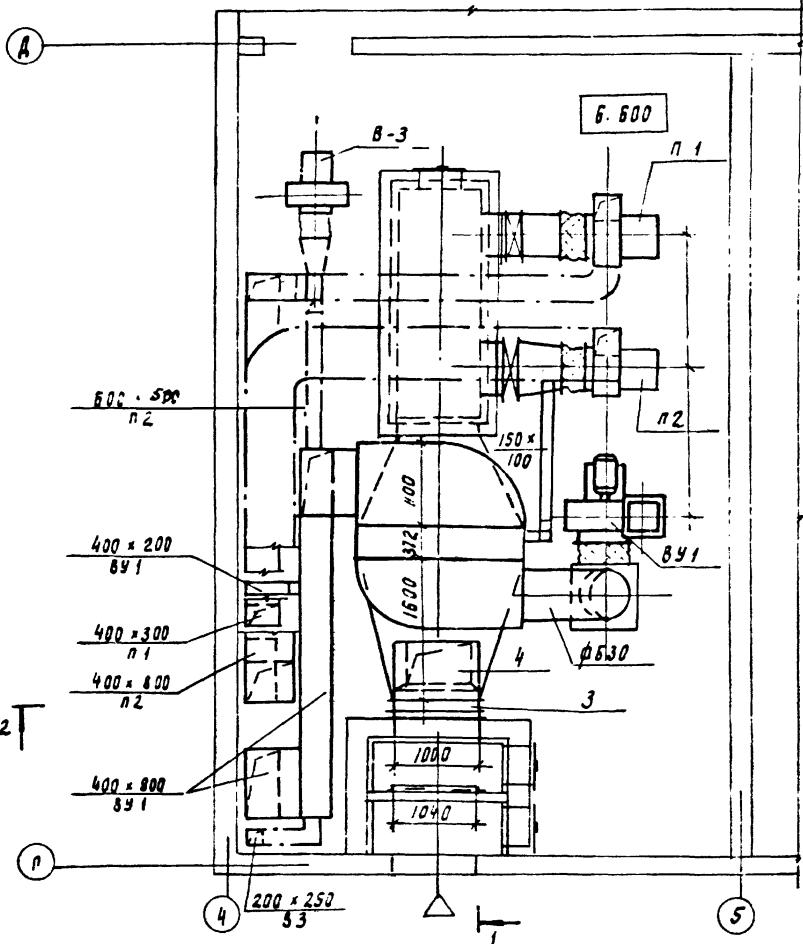
904-02-24.86

ЦНІІП
Інженерного обладнання
г. Москва

П А Д Н

61

1



Перечень изделий и материалов

Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Приме- чание
	Вариант с теплообменником ТЛ				
1		Теплообменник - ре- генератор ГП-10	1	730	
2	ГОСТ 19. 903 - 74	Воздуховод метал.			
		$\delta = 1 \text{ мм}$	30	7.85	
3		Заслонка воздушная у тепла. Я КВУ 1000x600	1	41.3	
4		Калорифер при $t_h = -20^\circ\text{C}$	1	56.2	
		$t_h = -30^\circ\text{C}$ КВБ 7-п	1	84.0	
		$t_h = -40^\circ\text{C}$ КВБ 8-п	1	96.6	

6

21231-01

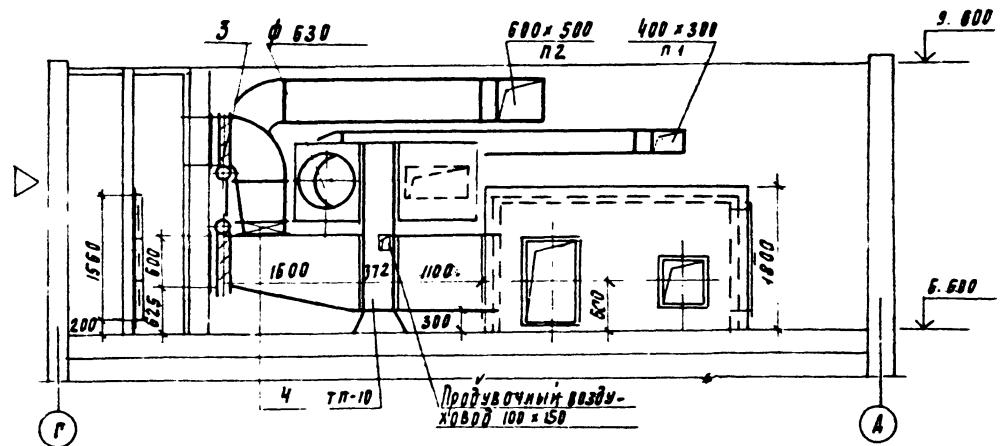
904-02-24 86

		904-02-24.86
ИРМ.КОНГ.	БРАГОЛОВИЧ	
П/М ИМЕНИ	ЩЕРДОРОВА	
РУК. ПР.	МОДОЛОВ	
ГЛАВНЫЙ ПР.	САЛАЛОВИЧ	
НАЧ. ОТД.	ПЛАТОНОВ	
		БАННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА 100 МЕСТ. ЗАРЯДКА ЧУВАШИЗАТОРОМ. ТЛ ДАН НА ОТМ. 6.500 СИСТЕМ П1, П2, В.1.
ГЛАДИЯ	ЛЮСЕТ	И.ЧЕСОВ
	58	95
		ЦНИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ г. МОСКОВА

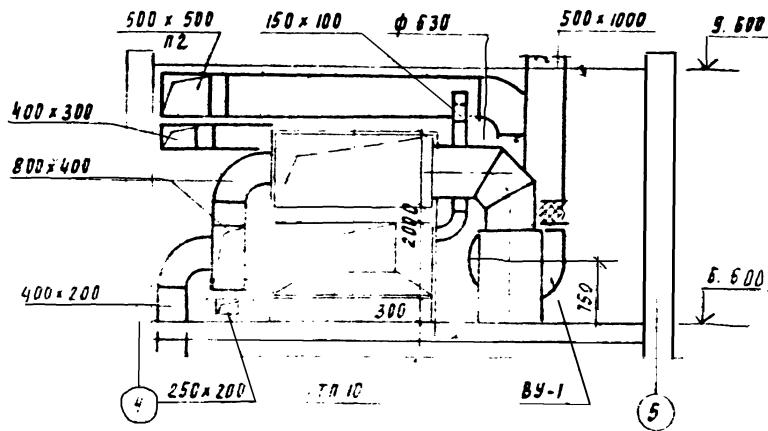
Копировано в Редлеевской

ФОРМА ПАЗ

Р А З Р Е З 1-1



Р А З Р Е З 2-2



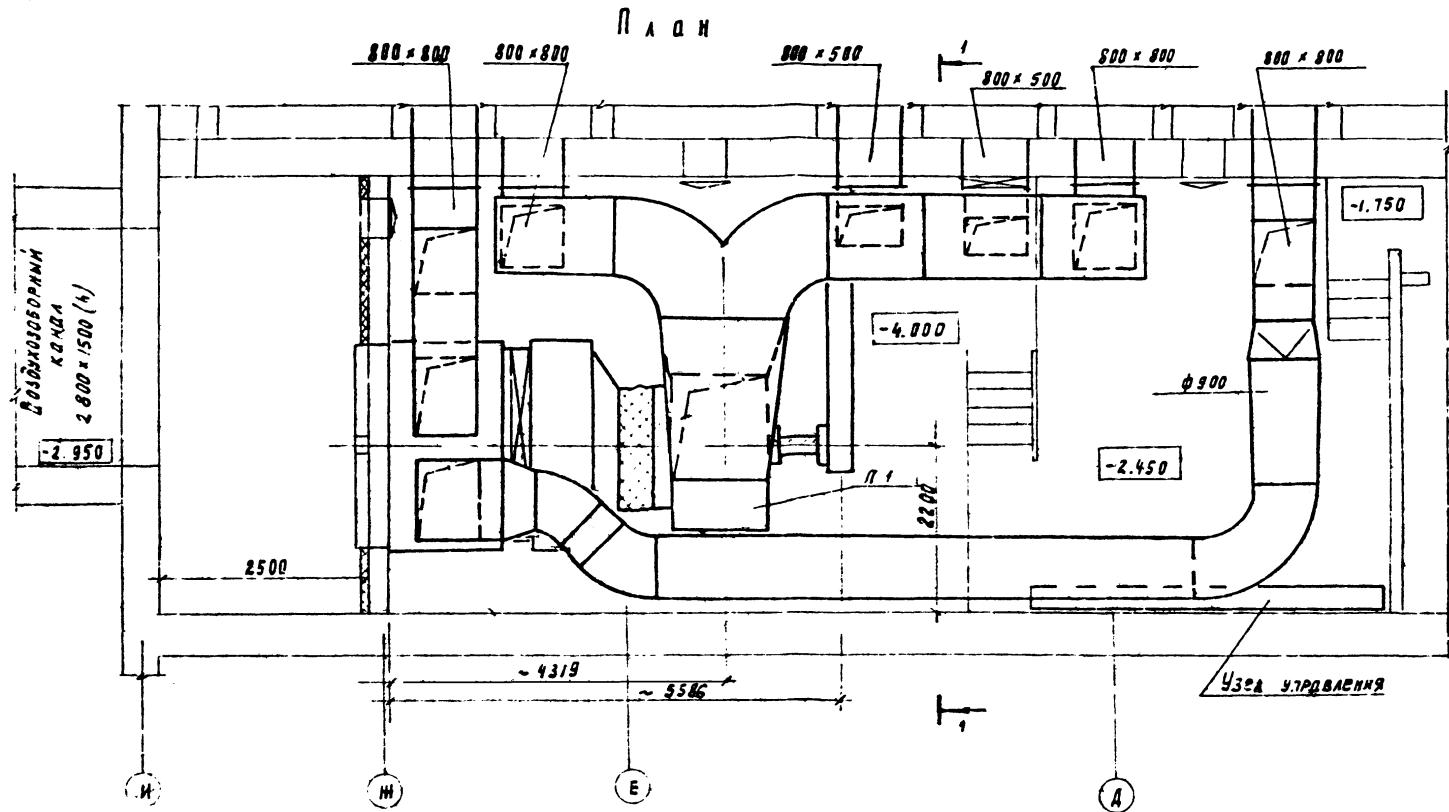
62

1231-01

904-02-24.86

СЕМЕЙСТВО ВЗДУХОВЫХ АППАРАТОВ КОМПЛЕКТ НА 100 МЕСЯЦЕЙ	ЧАСТЬ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ВАРИАНТОВ С УМНОЖАДОРОМ ТЛ РАЗРЕЗ 1-1, 2-2	ЧАСТЬ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ВАРИАНТОВ ТЛ РАЗРЕЗ 1-1, 2-2	АЛЛЕРГИЧЕСКИЕ ВАРИАНТОВ ТЛ РАЗРЕЗ 1-1, 2-2
59	95	59	95

ЦНИИЭП
ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
г. Москва



Разрез 4-4 см. лист 61.

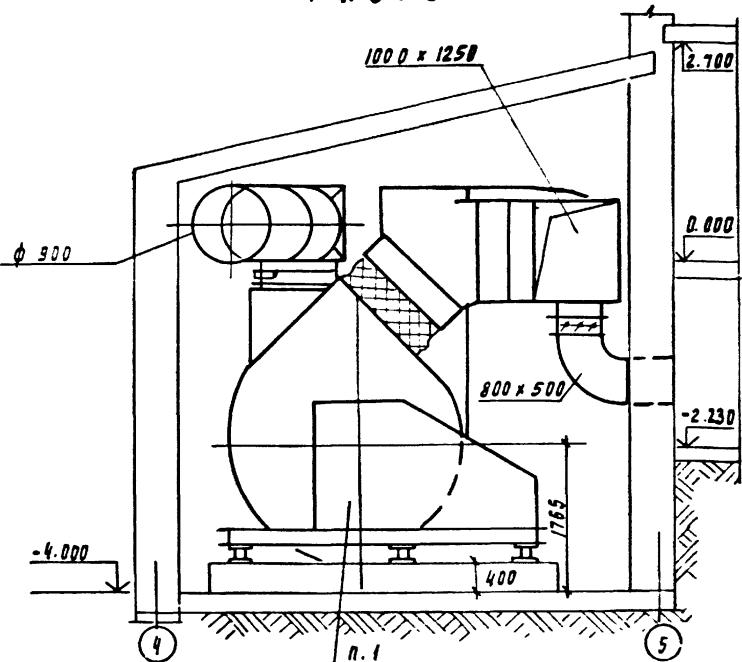
21231-01 63

				904-04-24.86	
ИМЯ КОНТРАКТОВАНИЯ	ГЛАВНЫЙ	СТ. ИМЕНІ	БІЛОРУСЬКА	КІНОТЕАТР НА 500 місц в фоне и художнім декором на 300 місц	ІДІОДІЛЛІ БД 95
ДІЛ. ГР.	МЕДАЛЬ	ДІЛ. ГР.	МЕДАЛЬ	БАРНАУЛ ТРЕЗ УЧИМІНЧАДОР ПАДАР НА БТМ - 4.800,- 2.450	ЦНИІЕП ІНЖЕНЕРНОГО ОБСУДЖДЕННЯ г. Молдва
РАДІОІМІГРАЦІЯ	ГЛАВНОГО	ІДІОДІЛЛІ	ГЛАВНОГО	система п/п	
ІДІОДІЛЛІ	ГЛАВНОГО				

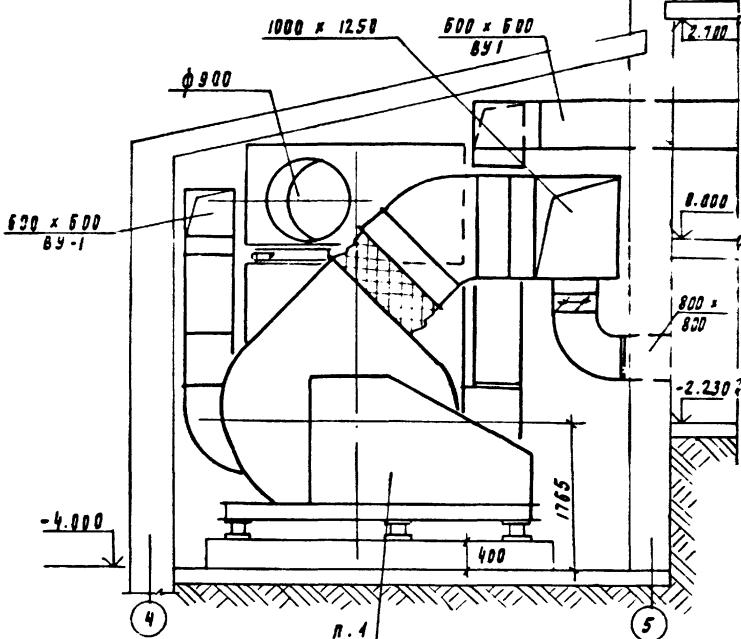
Ковровая Родлевская

ФОРМАТ А3

Р А З Р Е З 1-1



Р А З Р Е З 3-3



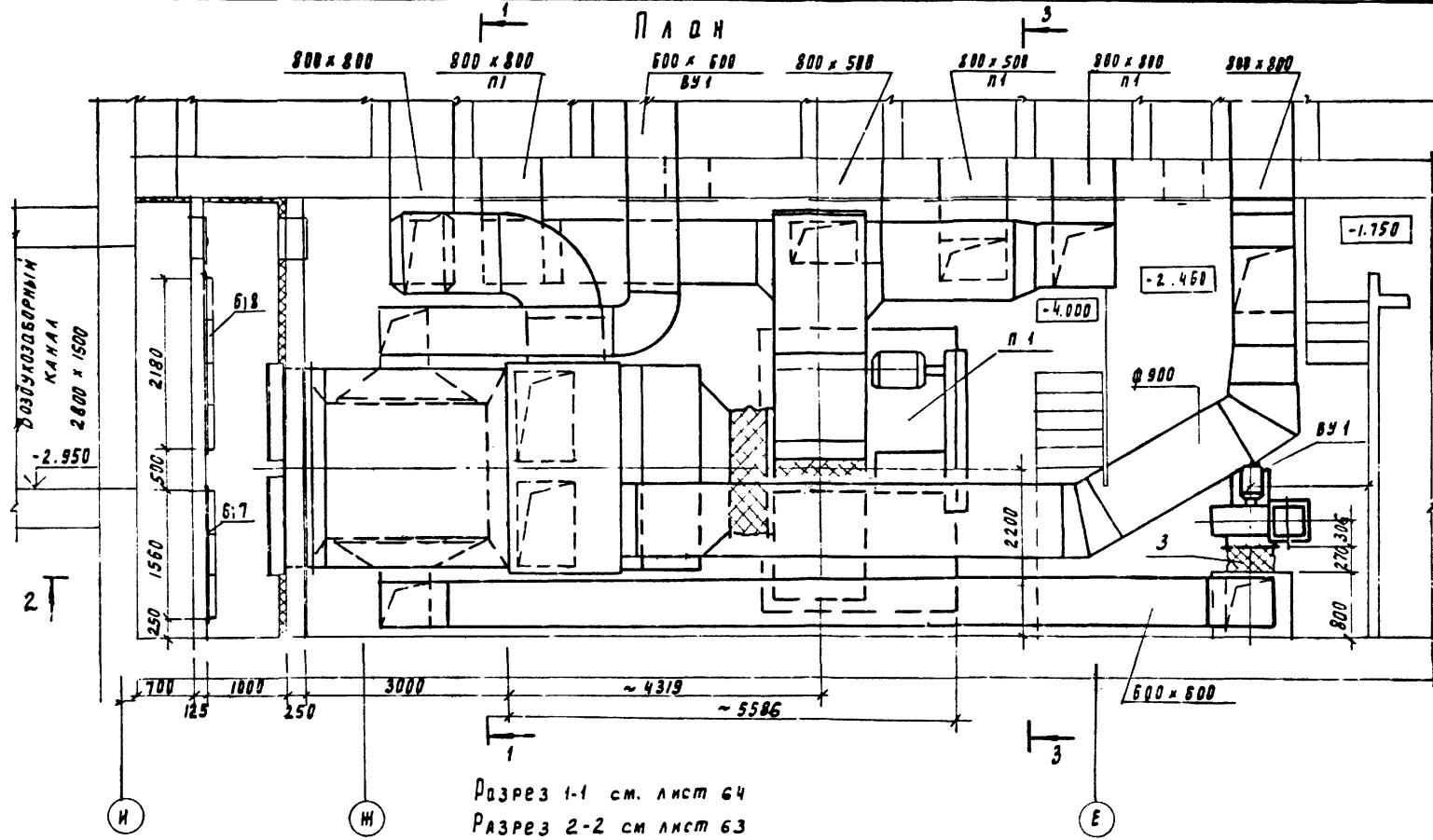
64
21281-01

—	—	—	904-02-24.86	
НОМ. КОНТ.	ПЛАТФОРМА КИНОПАРКА	1	ПЛАНИР. ЛИСТ	Листов-
СТ. ИНИ	ШЕДРОВА	—	61	95
РУК. ПР.	МОСЧАДОВ	—	ЦНИИП	
РА ИНИ. ПР.	САРАЛОВИЧ	—	ИЖЕВСКИЙ ЦЕНТР	
НАЧ. ОТД.	ПЛАТОНОВ	—	ИЖЕВСКИЙ ЦЕНТР	

КИНОПАРК НА 500 мест : фоне и киноплощадкой на 800 мест

Разрез 1-1 для варианта без управл. затора. Разрез 3-3 для варианта с управл. затором ТКТ

ЦНИИП
ИЖЕВСКИЙ ЦЕНТР
Г. ИЖЕВСК



Разрез 1-1 см. лист 64

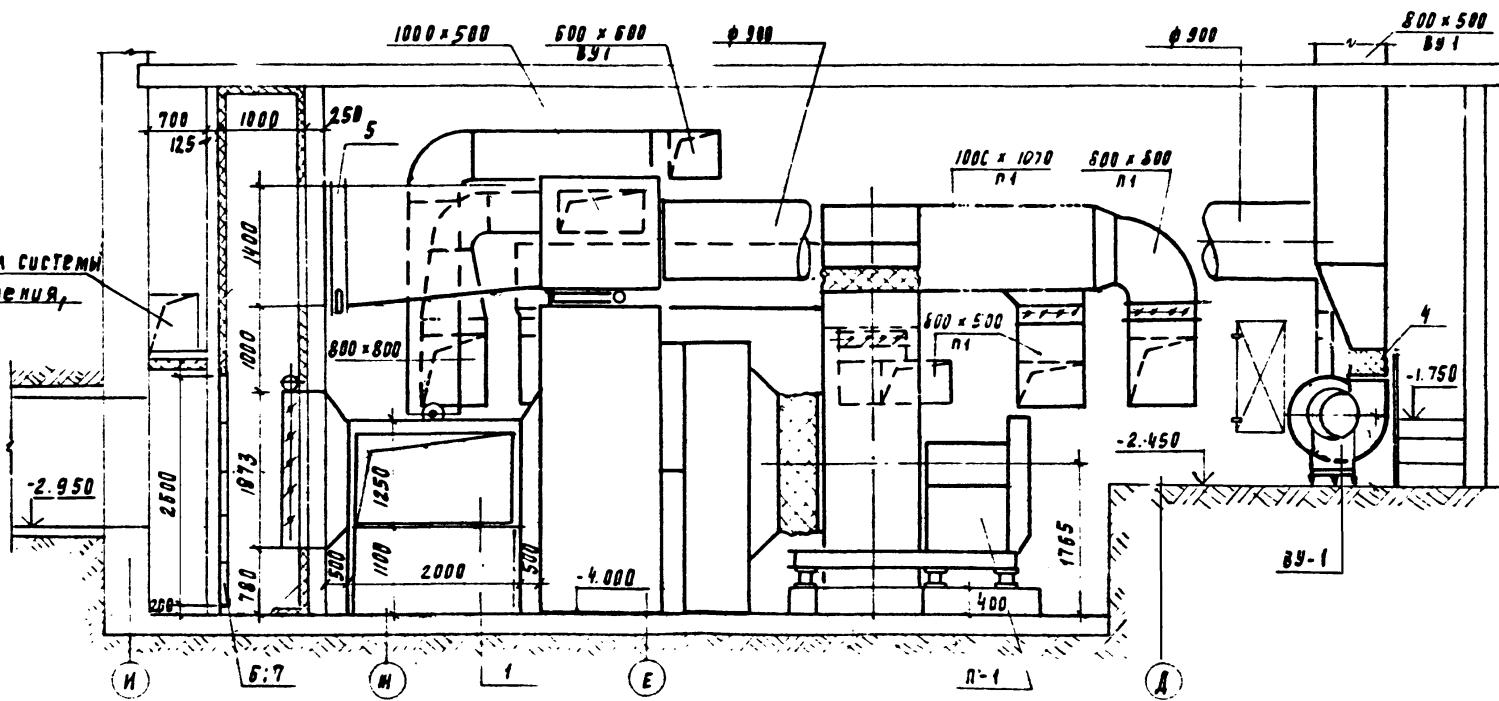
Разрез 2-2 см лист 63

Разрез 3-3 см. лист 61

65
21231-01

НОРМ. КОНД.	РАГАЛАДЖУЧ	В.И.	Кинотеатр на 500 мест с фоне	ШТАДИЯ	Лист	Листов
СТ. ИМЕНІ	ЩЕДРОВА	—	и киноплощадкой на 800 мест	62	95	
РУК. ПР.	МОЧАЛОВ	—				
РАДИК. ПР.	САЛАХОДІЧ	—				
НАЧ. ОДА	ПАЛГОНОВ	—				
			Варіант з утилізатором ТКТ	ЦНИИЭП		
			план на отм -4.000 и -2.450	МІНІНГІНЕРНОГО ОБСРУДОВАННЯ		
			систем П1, ВУ 1	І. М. ДЕРІВА		

Р А З Р Е З 2 - 2



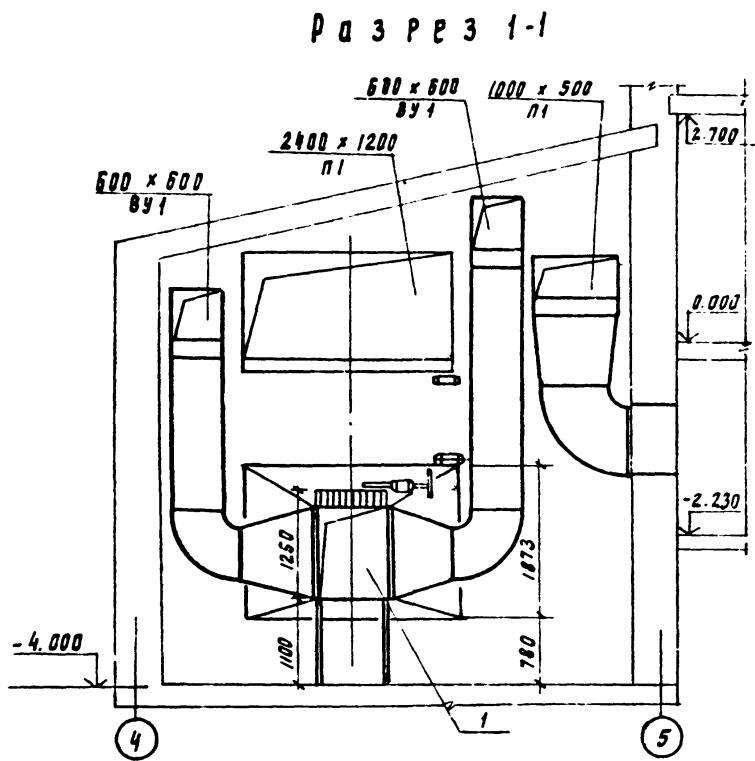
21231-01

904-02-24.86

Буд. №:	1400	Лестница	Лестница	Лестница
Ст. инв.	Серова			
РЧ №:	Мурзаков			
РД №:	Абдусабиров			
Нач. зда.	Парковый			

Кинотеатр на 300 мест с фойе и киноградом, залом на 200 мест.
ЗАРНЧИК С СТИМАЗАТОРОМ САТ
РАЗРЕЗ 2-2

ГЕННИЧ
Архитектурное бюро



ПЛАН С УТИЛИЗАТОРОМ ТКТ СМ. ЛИСТ. 62

Перечень изделий и материалов

Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса вр, кг	Приме- чание
Вариант с теплообменником ТКТ					
1		Теплообменник - ре- актор ТКТ-10	1	1000	П1
2		Вентилятор А6.3/00-1 ЦД.ВЕНТ-Р В-Ч4-71,6.3-0.14 исп.1. А.00 СЭ4/00 ЧАГВОЛС 0 = 2.2 кВт n = 950 об/мин	1	165	8У.1
3	5. 904-5	Вставка гибкая В821	1	9.95	8У.1
4	5. 904-5	Вставка гибкая ВН14	1	6.26	8У.1
5		Клапан воздушный ЧЕПАК. КВУ 1400/24003	1	315	П.1
6		Фильтр ФЯП	32	4.77	П.1
7		Рама для крепления фильтра ВФ-12м	1	30.16	П.1
8		Рама для крепления фильтра ВФ-20м	1	43.31	П.1
9	ГОСТ 19. 903 - 74	Воздуховод металлич. δ = 1мм	100	7.85	П.1; 8У.1

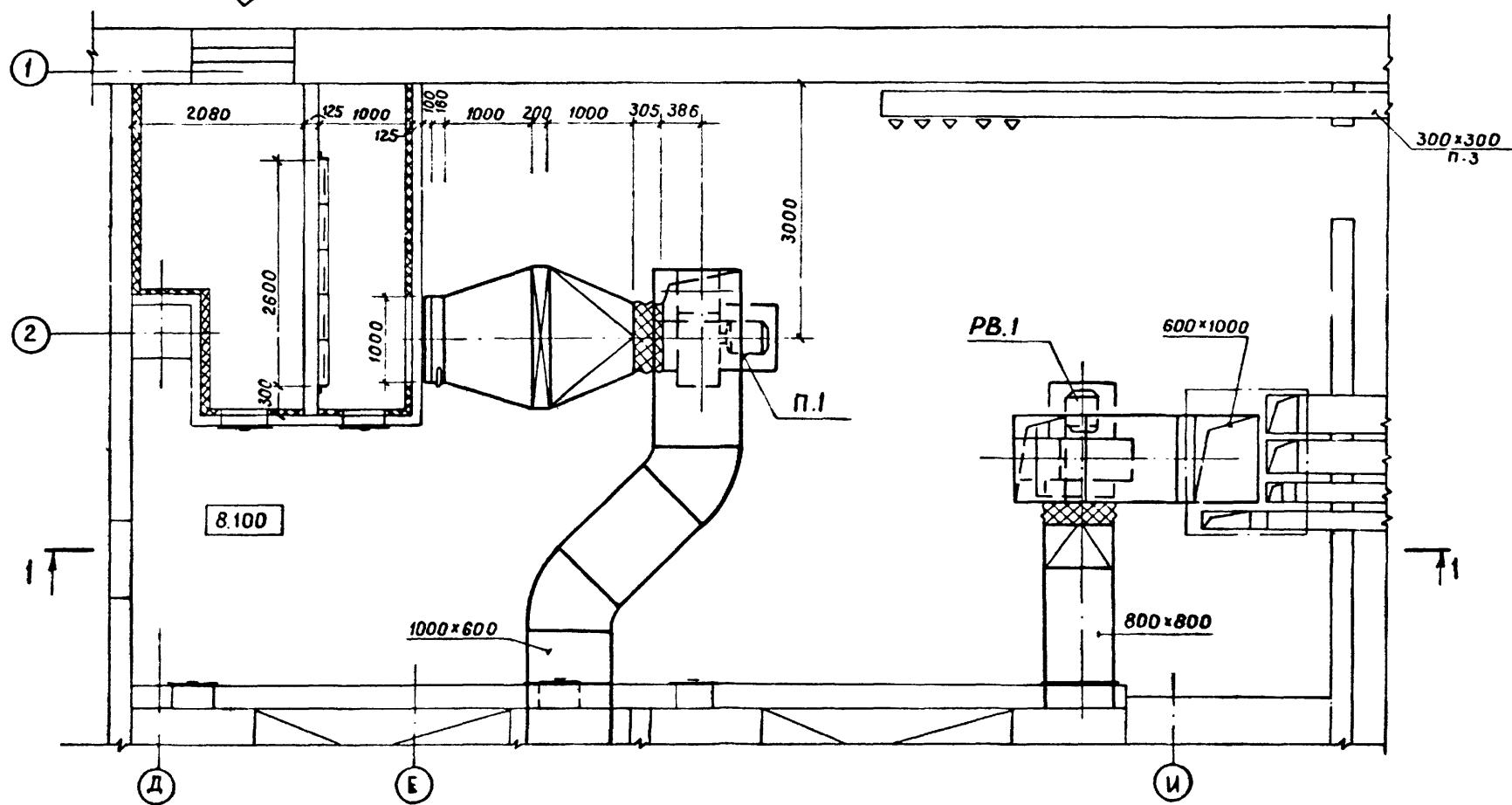
67

21231-01

			904-02-24.86		
ИМ.КИНЕЦА ГАЛАВИЧ СТ. ИМ. ШЕДРОВА РУК. ПР. МОКАЛОВ ГАЛЕНИЧ САГАЛОВИЧ ГАЛАВИЧ ПЛАТОНОВ	Кинотеатр на 500 мест с фойе и киногаражной на 800 мест	Стадия	Лист	Листов	
			64	95	
			ЦНИИЭП ДИШЕВЛЕРГОДОВОДСТВИЯ г. Москва		

ПЛАН

५८



21231-01 68

904-02-24. 86

				904-02-24.86
Н.контр	Сагалович	<i>А.Н.Сагалович</i>		
Ст.инж	Щедрова	<i>Л.И.Щедрова</i>		
Рук.гр	Мочалов	<i>М.М.Мочалов</i>		
ГИП	Сагаловичу	<i>А.Н.Сагаловичу</i>		
нач отд	Платонов	<i>Л.И.Платонов</i>		

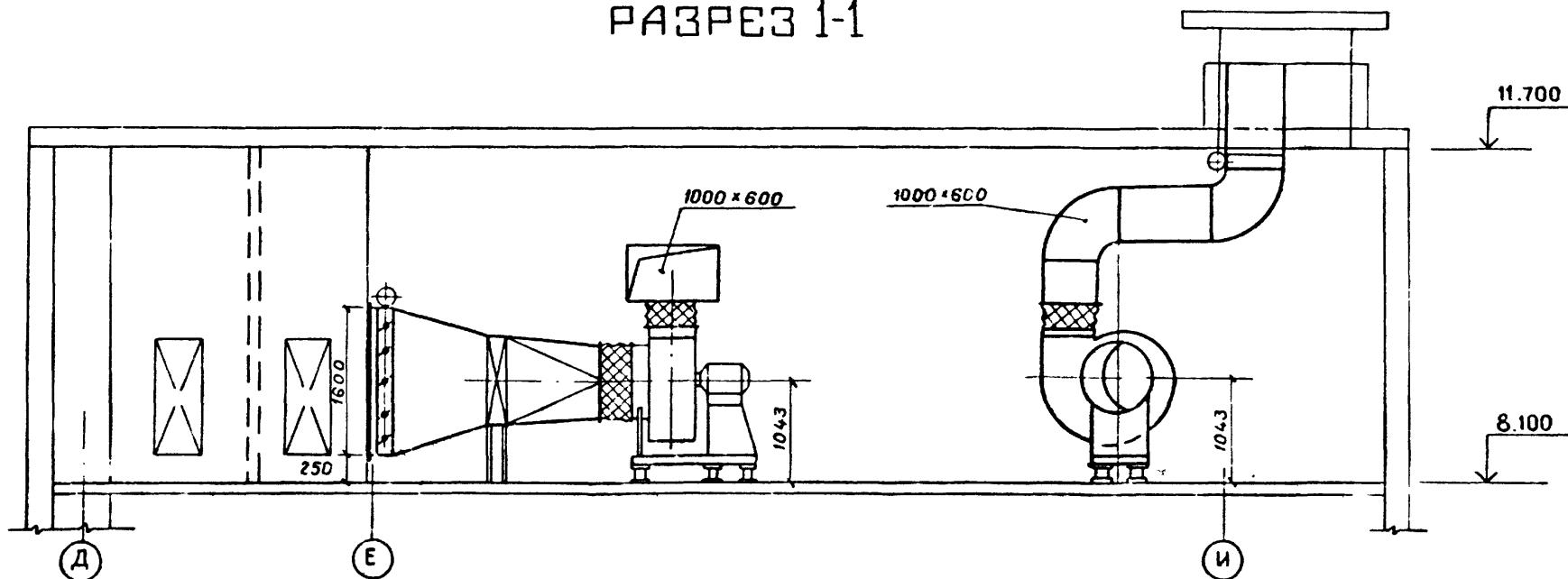
Бассейн /стены кирпичные/
с крытой ванной 25×16.

Вариант без утилизатора.
План на отм. 8.100 систем
П 1, РВ 1

Стадия	Чист	Листор
	65	95

ЦНИИЭП
инженерного оборудования
г.Москва

РАЗРЕЗ 1-1

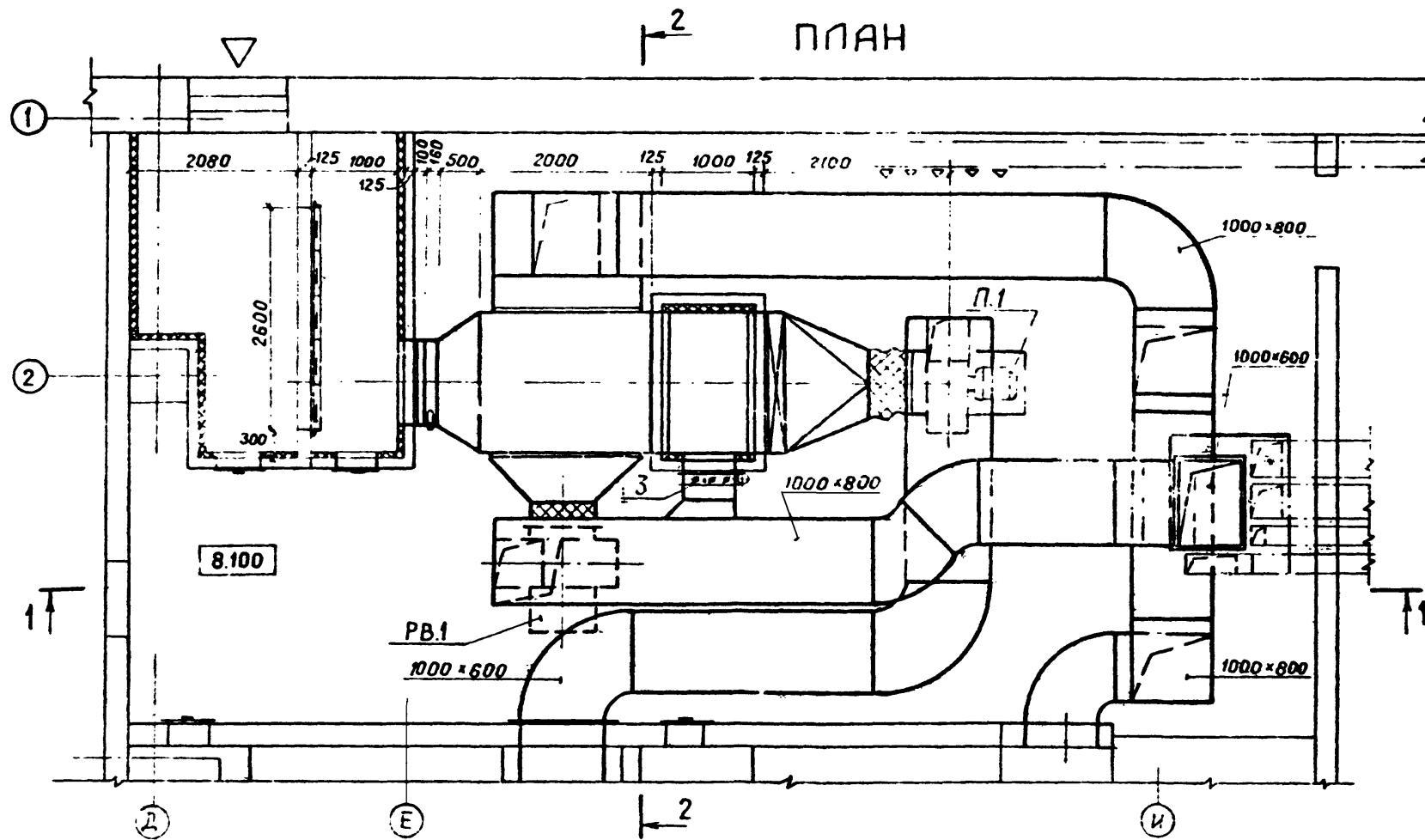


69

21231-01

				904-02-24 86			
Н.контр.	Сагалович	Щедрова		бассейн/стены кирпичные/ с крытой ванной 25*16	Стадия	Лист	Листов
Ст. инж.						66	95
Рук. гр.	Мочалов						
ГИП	Сагалович			Вариант без утилизатора.			
Нач. отд.	Платонов			Разрез 1-1.			
					ЦНИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ г. Москва		

ПЛАН

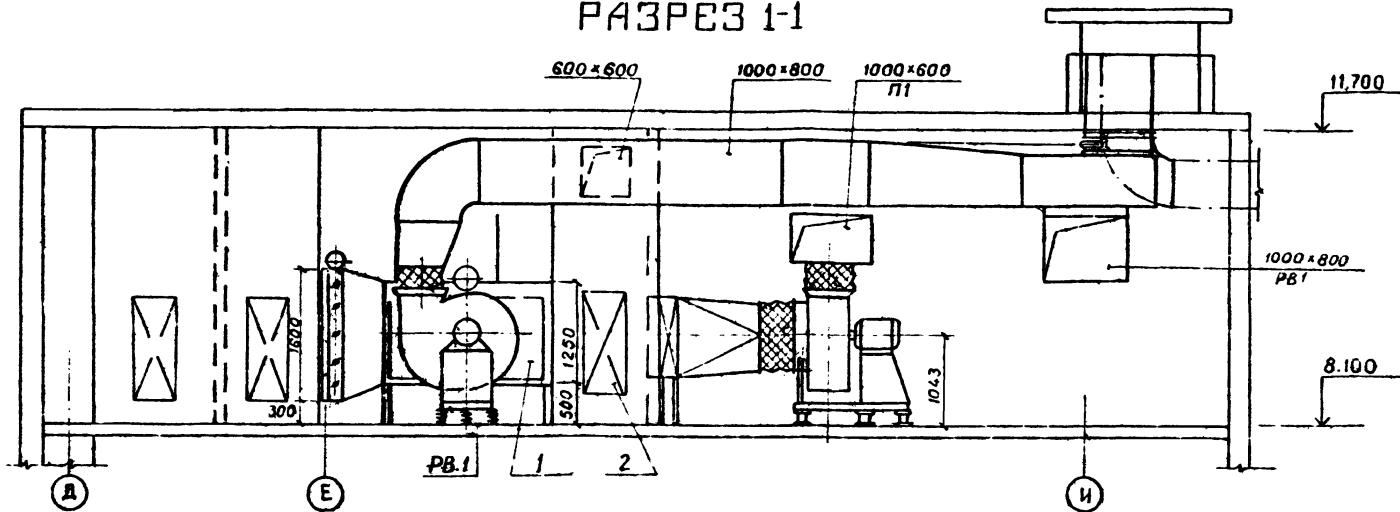


Н.контр.	Сагалович	Р.	Фото
Ст. инж.	Щедров	М.	8.1.1
Рук. гр.	Мороз	М.	16
Гцп	Сагалович	М.	
Нач.стд.	ДЛ		

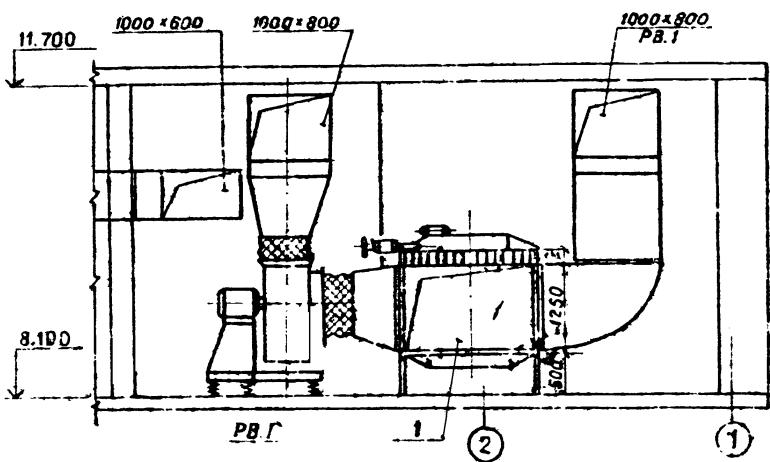
4-32-2-15

Пн
Ср
Чт
Пт
Сб
Сн

РАЗРЕЗ 1-1



РАЗРЕЗ 2-2

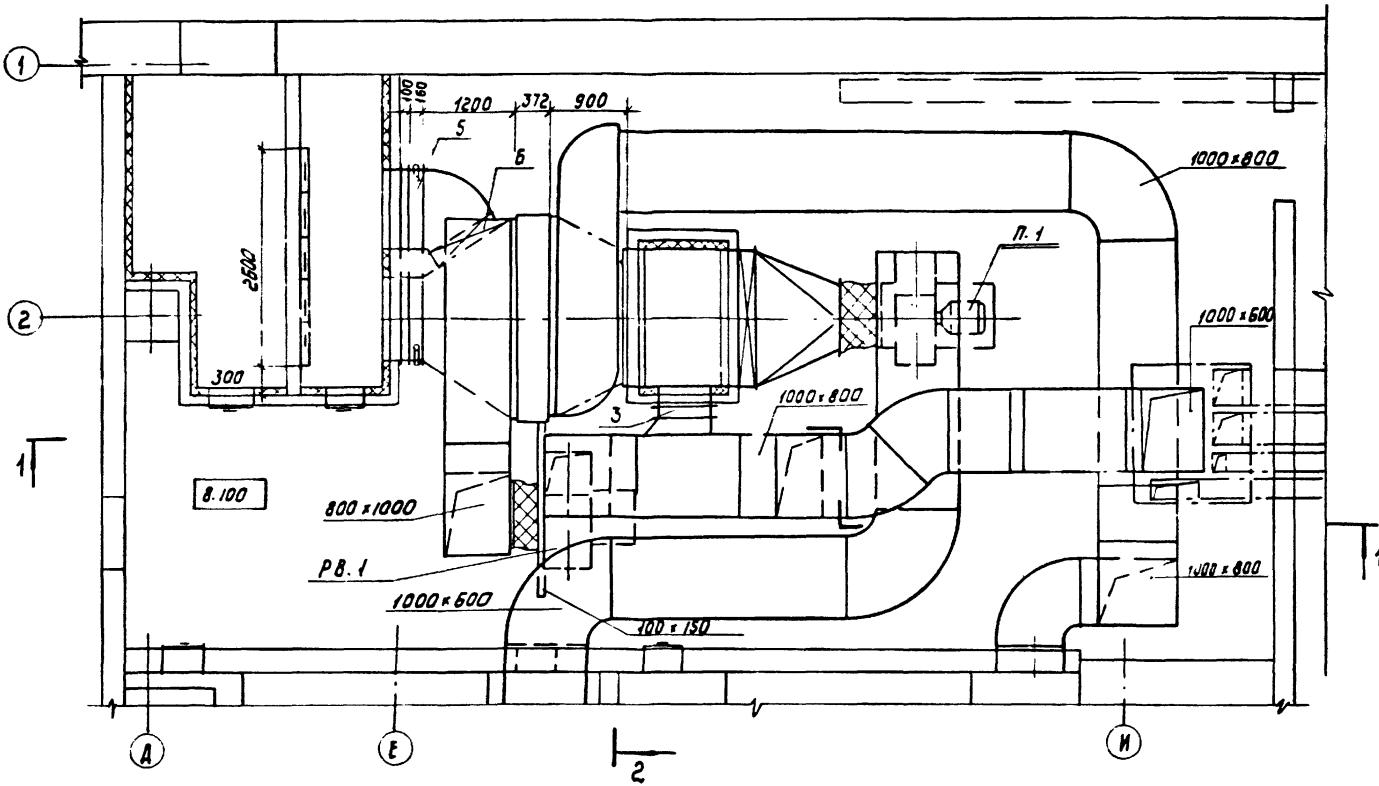


71

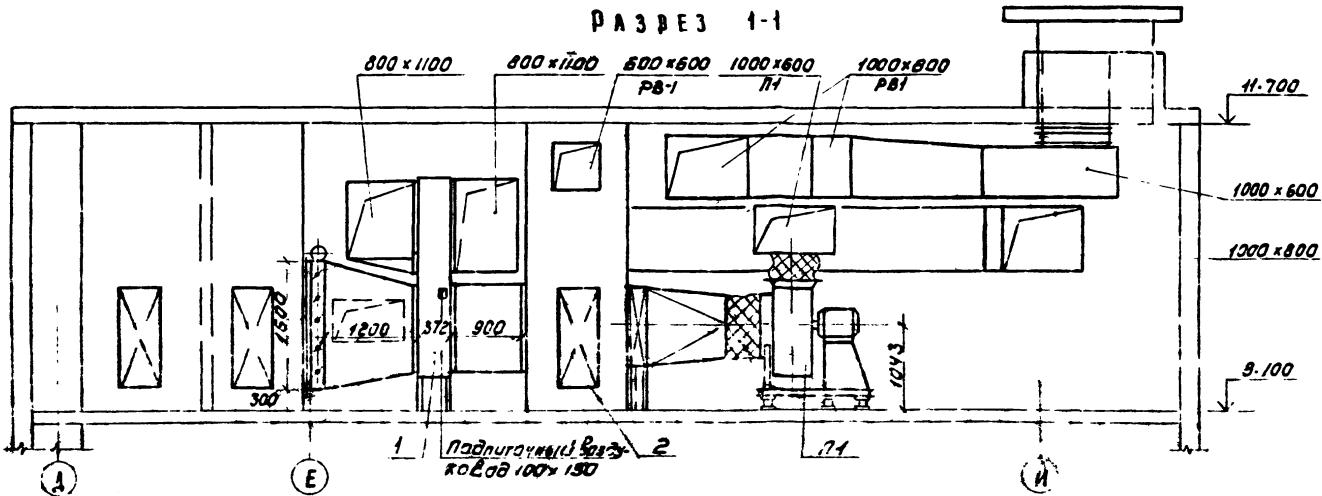
21231-01

Н-кондреталович	Рыбаков	Ст. инж. Шестерова	Рук. гру.	Мохалев	ГИП	Сигалович	Нач. отд.	Платонов	904-02-24.86
									Бассейн (стены кирпичные/стадия) лист № 38 с крытой ванной 25*16
									68 96
									Вариант с утилизатором ТКТ. Разрез 1-1-2-2.
									ЦНИИ ГП инженерного оборудования г. Москва

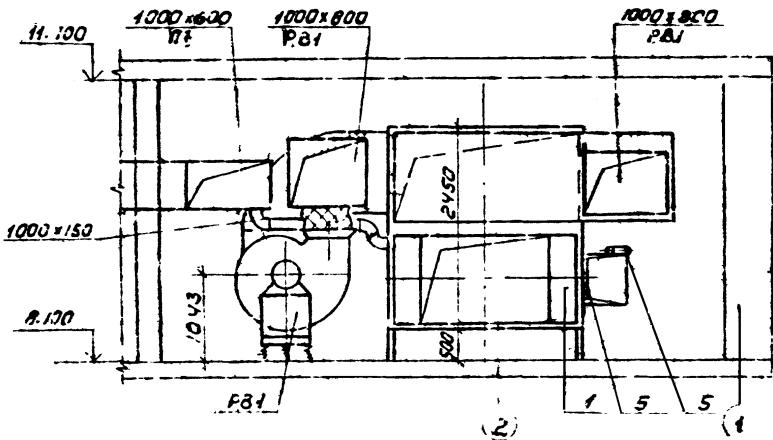
ПЛАН



РАЗРЕЗ 1-1



РАЗРЕЗ 2-2



73

212.31-01

904-02-24.86

ИМЯ ИОФИ	СТАДОВА ЕЛЕНА	БЛЮСИН ВЕНЕЦИЯ ПЛАЧИВЫЕ	СТАДОВА АННА
СТИХИЯ	ШЕАРВА	СУРГИОН ВАННОЙ 25+6	ЛИСТОВ
ФУНКЦИЯ	МОЧАЛОВ	БАРИАРД СУСТИЛИЗАТОРОМ П	70 95
ИНСКРІПГАЛДВІЧ	ПІДОГАНА ПАТОЛОГІЧНОСТЬ	РАЗРЕЗ 1-1-2-2	ШІЛДЕР
ІМІДЖ	ІМІДЖ	ІМІДЖ	ІНЖЕНЕРНО-СТРОІЛЬСКАЯ
			Г. МОСКОВА

Перечень изделий

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Вариант с теплообменником ТП					
1		Теплообменник			
		ТП-16	1	964	П.1
2	5.904-4	Дверь герметич. утепленная Дус 0,5 ×			
		1,25.	m ²	1	33.6 П.1
3	5.904-13 8.1-1	Заслонка воздушн. прямоуг Р600×600 э	1	25.2	PВ.1
4	ГОСТ 19.903-74	Воздуховод металл. δ=1мм	m ²	95	7.85 П.1; PВ.1
5		Заслонка воздушная утепленная			
		КВУ 1000×600 э	1	41.3	П.1
6		Калорифер при t _Н =-20°C	K867-П	1	84.0
		t _Н =-30°C	K869-П	1	109.1
		t _Н =-40°C	K868-П		96.6

И материалы

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Вариант с теплообменником ТКТ					
1		Теплообменник-ре-			
		кулератор ТКТ-20.	1	1618	П.1
2	5.904-4	Дверь герметич. утепл. Дус 0,5×1,25	1	33.6	П.1
3	5.904-13 8.1-1	Заслонка воздуш- ная прямоугольная Р 600×600	1	25.2	PВ.1
4	ГОСТ 19.903-74	Воздуховод металл. δ=1мм	m ²	85	7.85 П.1

74

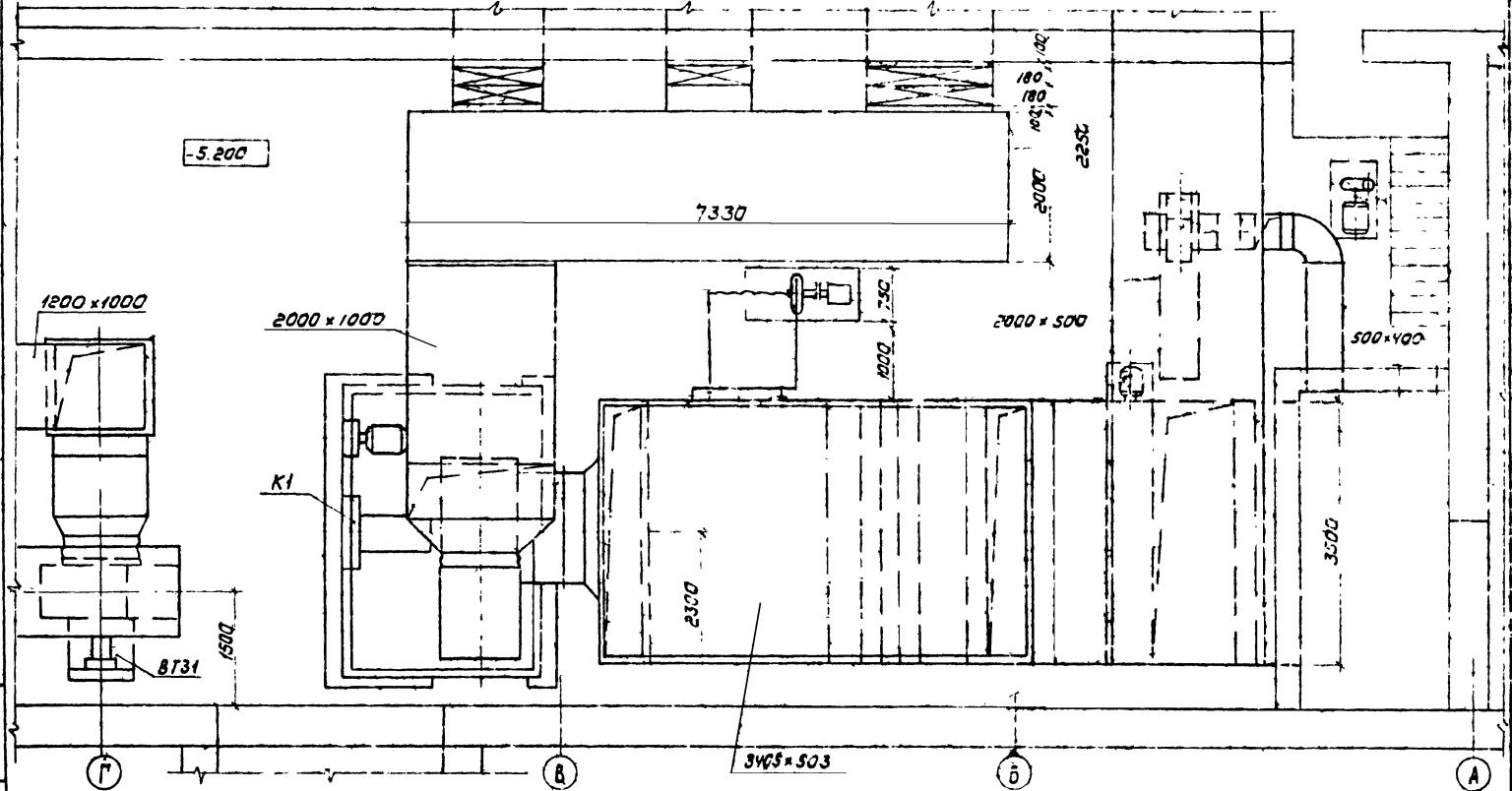
21231-01

904-02-24.86

И.контр.	Сагаловиц	Рисунок		Бассейн /стены кирпичные/ с крытой ванной 25×16	Стадия	Лист	Листов
Ст.инж.	Шедрина	Рисунок			Р	71	95
Рук.гр.	Мочалов	Рисунок					
Г.и.п.	Сагалов	Рисунок					
Чачатов	Платонов	Рисунок					

ЦНИИЭП
инженерного оборудования
г. Москва

ПЛАН



21231.01

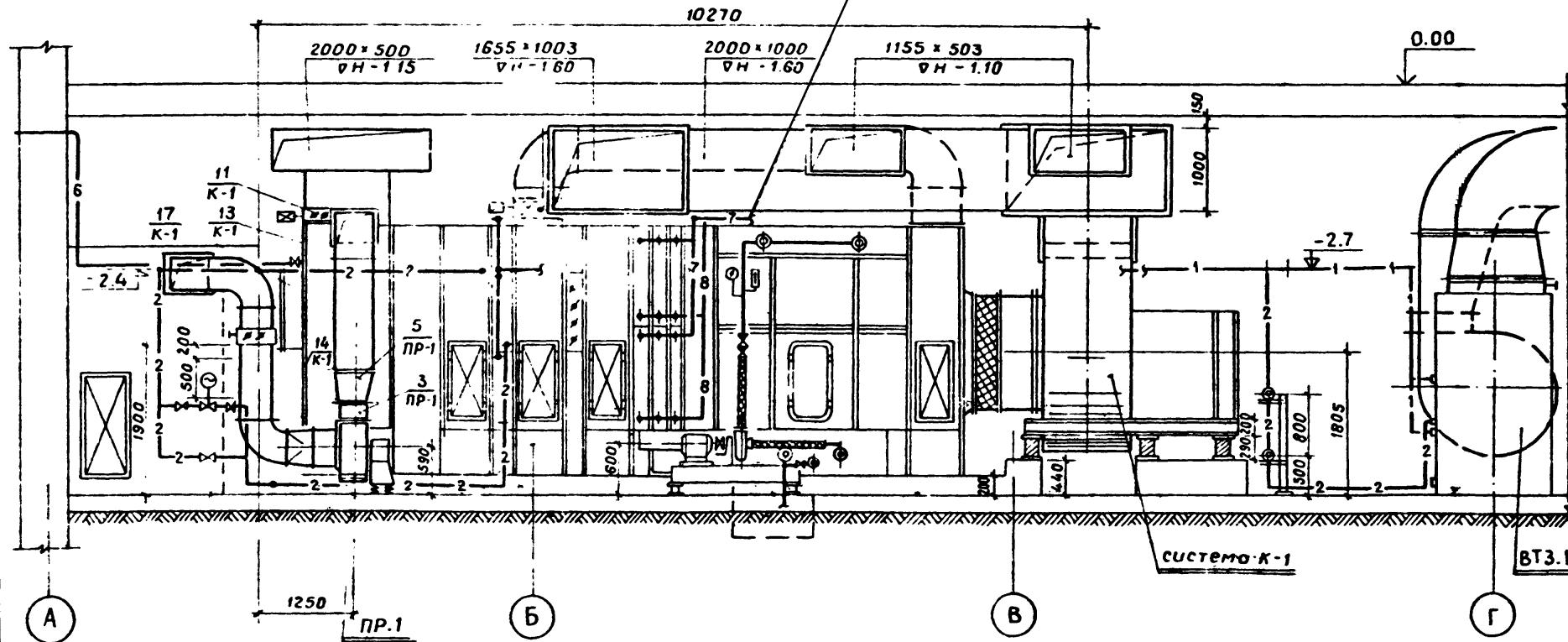
904-02-24.56

В ПОДКР. САГАЛОВИЧ	В ВУЗ ЗА АЛЖИЙИ КИНОТЕАТР СО	СТАДИЯ АЛСТ ГАИСТОВ
ГР. ИНЖ. ШЕДРОВА	СТЕНАМИ ИЗ ГРУППУМ НА 800 И 300	72 95
РУК. ГР. МОЧАЛОВ	МЕСТ	
ГА. ИНЖ. ПЕСКАЛЕВА	БАССАНТ БЕЗ УТИЛИЗАТОВА	
НАЧ. ОТД. ПЛАТОНОВА	ПЛАН Я А ОТМ -5.200. СИСТЕМЫ.	
	ИМЕНЕНИЧОГО ОБОРУДОВАНИЯ	
	Г. МОСКОВА	
	ЦНИИЭП	
	ФОРМАТ А3	

МОЛИРОВАЛ КОРШУНОВА

РАЗРЕЗ 1-1

к холодильн. станции см л. ХС-4



76

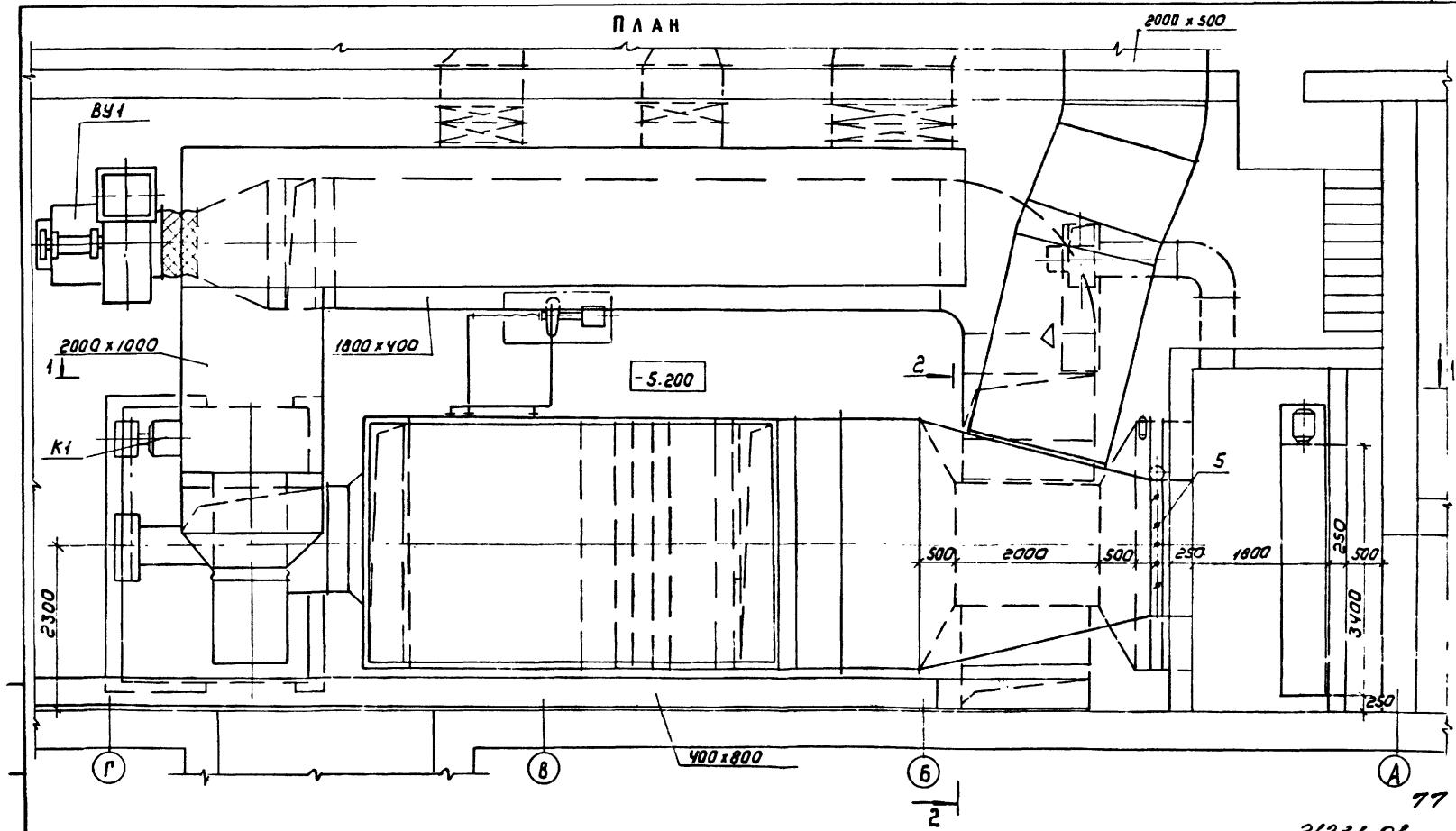
21238-01

Н. контрг.	Сагалович	Двухзальный кинотеатр со стенами из кирпича на 800 и 300 мест. Вариант без утилизатора Разрез 1-1	Стадия	Лист	Листов
Ст. иниш.	Щедровка			73	85
Рук. гр.	Мочалов				
ГИП	Сагалович				
Нач. отд.	Платонов				

ЦНИИЭП
инженерного оборудования
г. Москва

904-02-24.86

ПЛАН



77

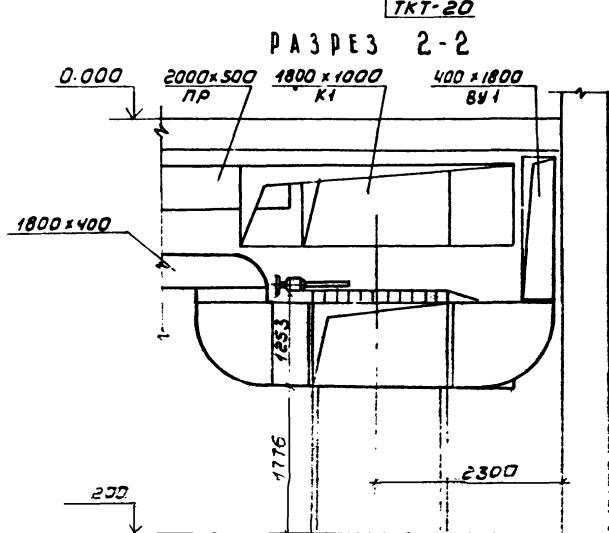
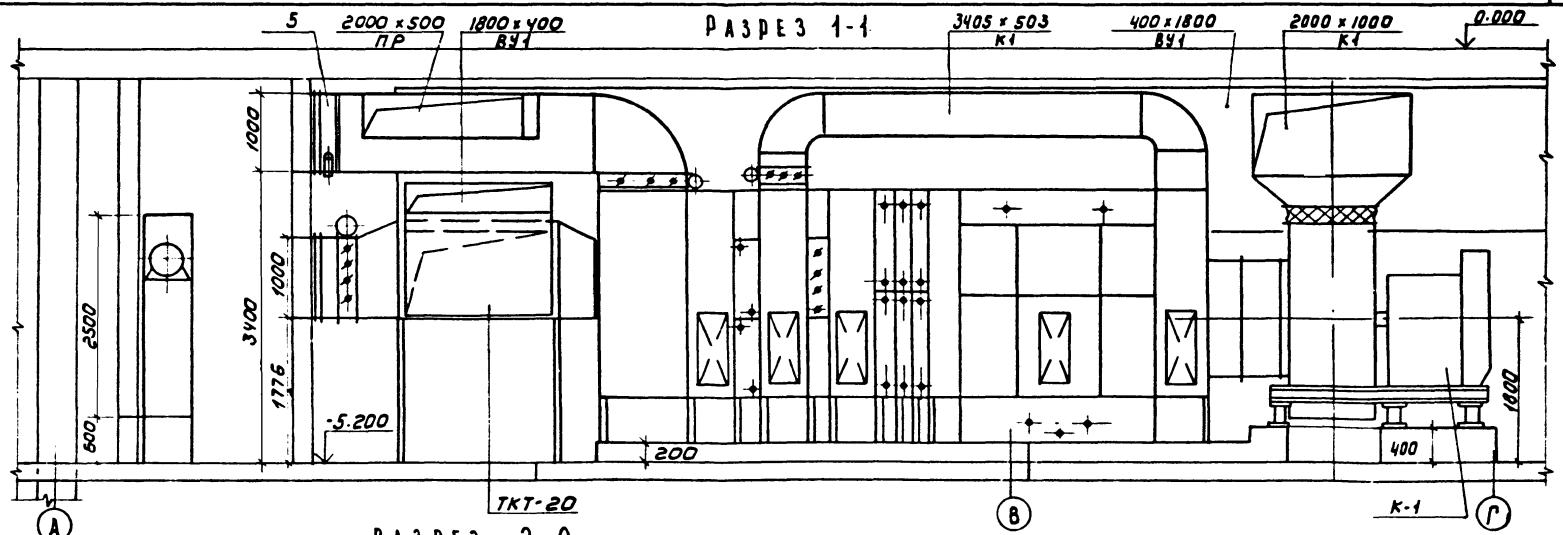
21231-01

904-02-24.86

И.КОНТО САГАЛОВИЧ	Д.САГАЛОВИЧ	ДВУХЗАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР СОСТАВЛЕН МИ ИЗ КИРПИЧА НА 800 И 330 МЕСТ	СТАДИЯ	ЛИСТ	АМСТОВ
СТ.ИНЖ. ШЕДРОВА	СТ.ИНЖ. ШЕДРОВА			74	95
БУК.ГР. МОЧАЛОВ	БУК.ГР. МОЧАЛОВ				
ГЛАВИНЖ. САГАЛОВИЧ	ГЛАВИНЖ. САГАЛОВИЧ	В АРИАНТЕ С УТИЛИЗАТОВОМ ТКТ			
НАЧ.ОТД. ПЛАГОНОВ	НАЧ.ОТД. ПЛАГОНОВ	ПЛАН НА ОТМ. -5.200 СИСТЕМ			
		К.1; В.1			
			ЦН.ИИЭП		
			ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ		
			Г.МОСКВА		

КОПИРОВАЛА: Коршунова

ФОРМАТ: А3



78

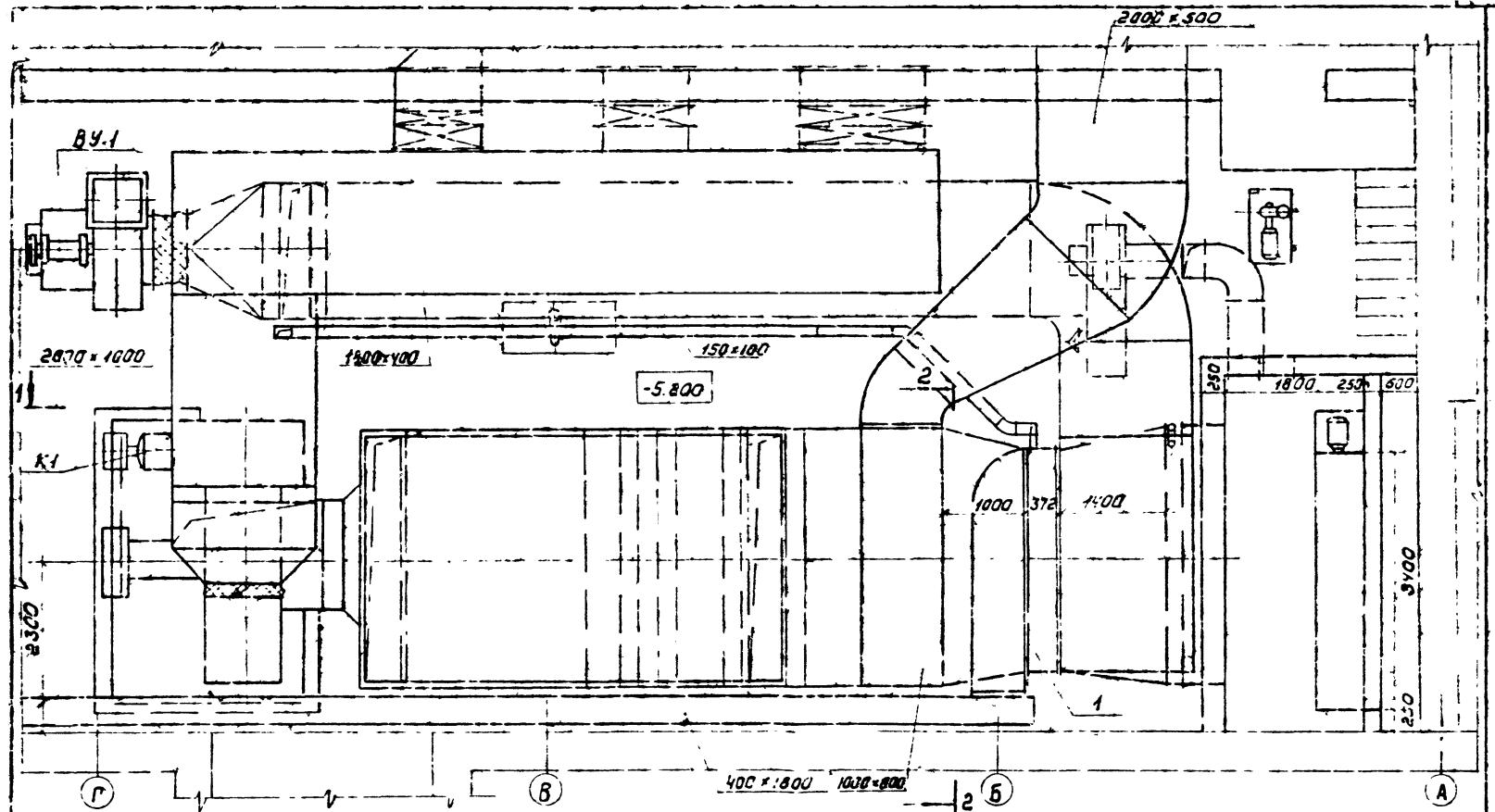
21238-09

904-02-24.86

				904-02-24.86
Н.И.БАТУРСАЛАЛОВЫЙ	ДАЛЫХЭЗАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР СО СТЕНАМИ ИЗ ЖИРЛУЧА НА 800 И 300 МЕСТ	СТАДИЯ ЛИСТ	АМЕТСТ	
(Г.И.ИЛШЕЕВА)		35	35	
РЭК. Г.2 МОУЛАДОВ	ВАРИАНТ С УТИЛИЗАТОВОМ ТКТ	ЦНИИ ЭП		
ГА ИНЖ. П.ДАЛАЛОВЫЙ	РАЗРЕЗЫ 1-1. 2-2	ИНЖЕНЕРНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ		
НАЧ. ОТД. П.ДАЛАЛОВЫЙ		МОСКОВСКАЯ		

Копировано в АЛ-КОДШУНОВЕ

ФОРМАТ: А3



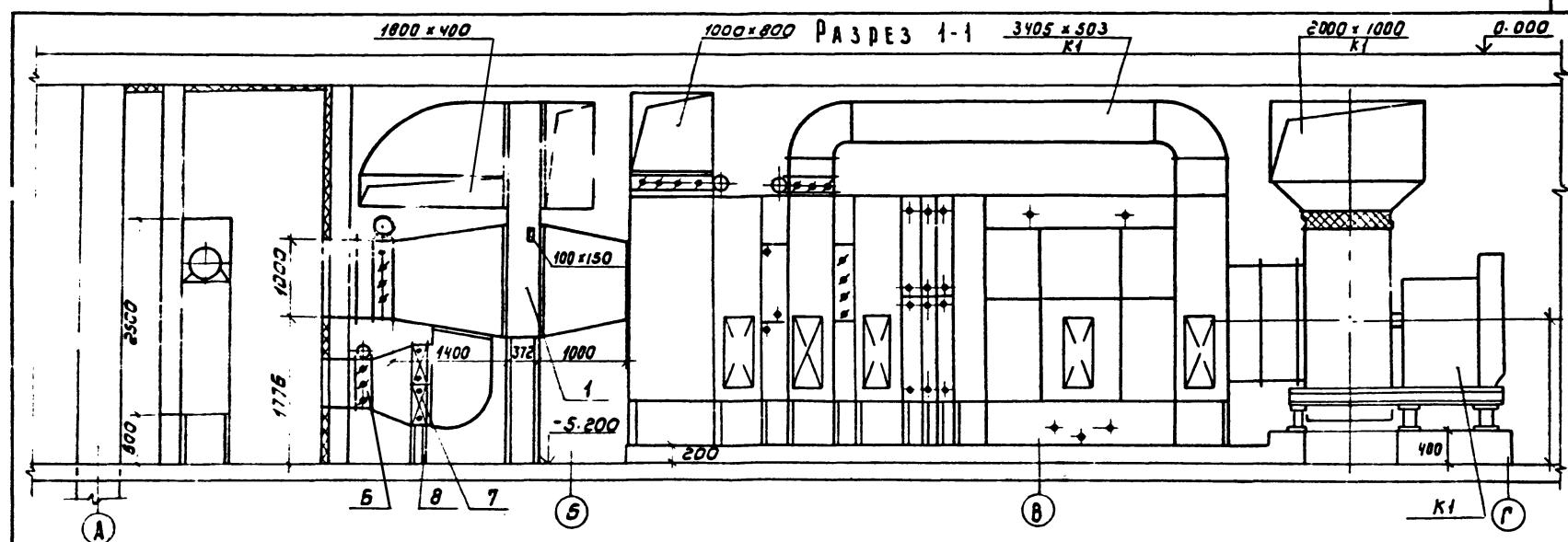
212.31-01

79

				904-02-24.86	
ЧЕСНЯК СТАГЛОВИЧ	Борис	ДВУХЗАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА НА 800 ИЗ 300 МЕСТ	СТАВКА	Лист	Листов
СЛАМЧЕНКОВА	София		76		95
ФУК ГР МОЧАЛОВА	Григорий	ВАРИАНТ С ЧУДИЗМАЗТОРОМ ТЛ ПЛАН НА ОТМ-5 200 СИСТЕМ К-4; ВЧ-1	ЦНИИ ЭП Инженерного оборудования Г. МОСКВА		
ГА ИНЖЕР СЛАСЛОВСКИЙ	Инженер				
ЧАЧ ОТА ПЛАТОНОВ	Олег				

Копировал Ковшчукова

ФОРМАТ · А3



0.000

РАЗРЕЗ 2-2

Производственный воздуховод

1800 x 400

400 x 1800
891

-5.200

1600

1100

1176

6 8 7

План машзала см. лист 76

80

21231-01

904-02-24.86

Н. КОНТР	САГАЛОВИЧ	АРХИТЕКТУРНЫЙ КИНОТЕАТР СО СЕЧАМ И КУЗ КИРПИЧА НА 800 М ВАРИАНТ С УТИЛИЗАТОРОМ ТЛ	СТАДИЯ	Лист
СТ. ИМЯ	ЩЕДРОВА	800	77	95
ДЭК. ГР.	МОЧАКОВ	ВАРИАНТ С УТИЛИЗАТОРОМ ТЛ		
ГИП	САГАЛОВИЧ	РАЗРЕЗ 1-1; 2-2		
НАЧ. ОТД	БАЛЮСКОВА			

Контролировал: Константинов

ФОРМАТ А3

Перечень изделий

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примечание
ВАРИАНТ С ТЕПЛООБМЕННИКОМ ТКТ					
1		ТЕПЛООБМЕННИК - РЕКУ-			
		ПЕРАТОР ТКТ-20	1	1300	К.1
2		ВЕНТАГРЕГАТ А10.090-1	1	463	ВУ.1
		Ц/Б. ВЕНТ-Р В-Ч-70-10-06 ИСП 1. А.0° С ЭЛ/ДВИГ.; ЧА132М8 N=5,5 кВт П = 720 об/мин			
3	5. 904-5	ГИБКАЯ ВСТАВКА ВВ23	1	19.8	ВУ.1
4	5. 904-5	ГИБКАЯ ВСТАВКА ВН16	1	17.46	ВУ.1
5		КЛАПАН ВОЗДУШНЫЙ			
		УТЕПЛЕН. КВЧ 1000x18003	1	216	К.1
6	ГОСТ 19.903-74	ВОЗДУХОВОД МЕТАЛЛИЧ.			
		δ=1мм M ²	180	7.85	К.1; ВУ.1

и материалы

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примечание
ВАРИАНТ С ТЕПЛООБМЕННИКОМ ТП					
1		ТЕПЛООБМЕННИК - РЕГЕНЕ			
		РАТОР ТП-25	1	1344	К.1
2		ВЕНТАГРЕГАТ А10.090-1	1	463	ВУ.1
		Ц/Б. ВЕНТНАЯ РВ-Ч-70-10-06 ИСП 1. А.0° С ЭЛ/ДВИГ.; ЧА132М8 N = 5,5 кВт. П = 720 об/мин			
3	5. 904-5	ВСТАВКА ГИБКАЯ ВВ-23	1	19.8	ВУ.1
4	5. 904-5	ВСТАВКА ГИБКАЯ ВН-16	1	17.46	ВУ.1
5	ГОСТ 19.903-74	ВОЗДУХОВОД МЕТАЛЛИЧ.			
		δ=1мм M ²	170	7.85	К.1; ВУ.1
6		ЗАСЛОНКА ВОЗДУШНАЯ УТЕПЛЕННАЯ КВЧ1000x600	1	41.3	К.1
7		КАЛОРИФЕР ПР4			
		t _н =-20°C КВСЮ-п	4	102.2	
		t _н =-30°C КВСЮ-п	2	102.2	
		t _н =-40°C КВСЮ-п	1	262.6	
8	1. 494. 25	ПОДСТАВКА ПОД КАЛО- РИФЕР h=500мм	4	2.1	

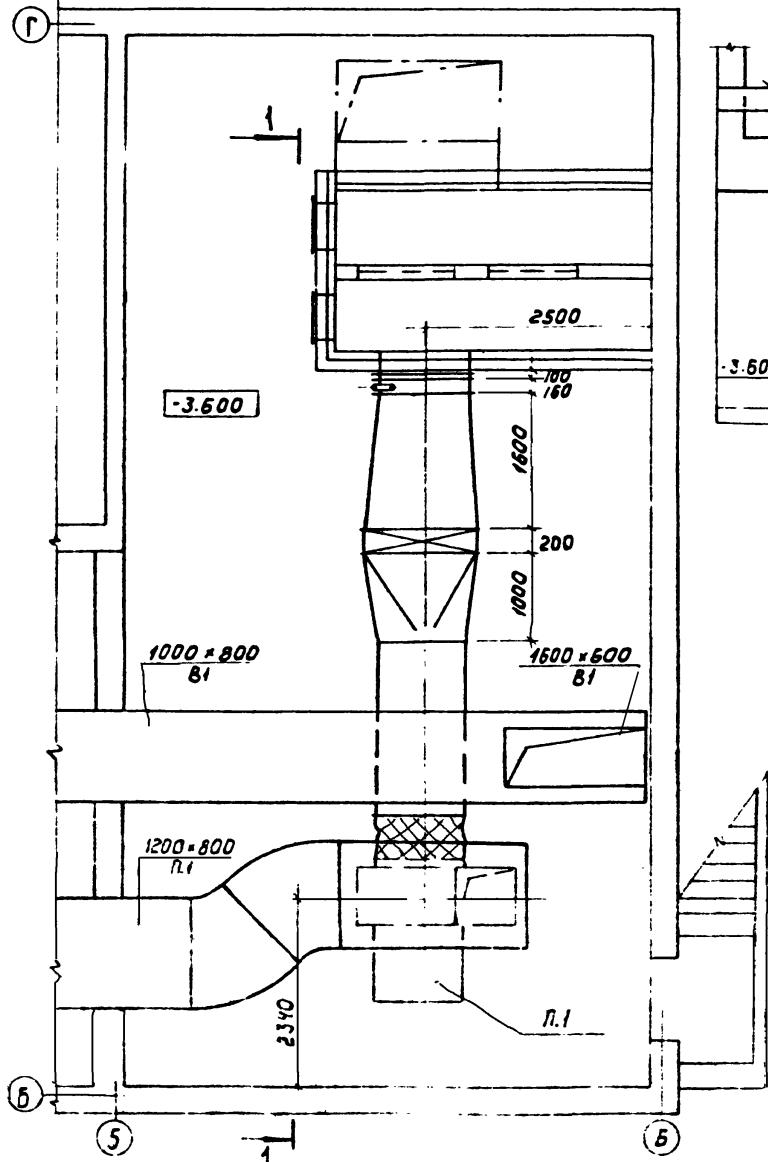
21231-01

904-02-24.86

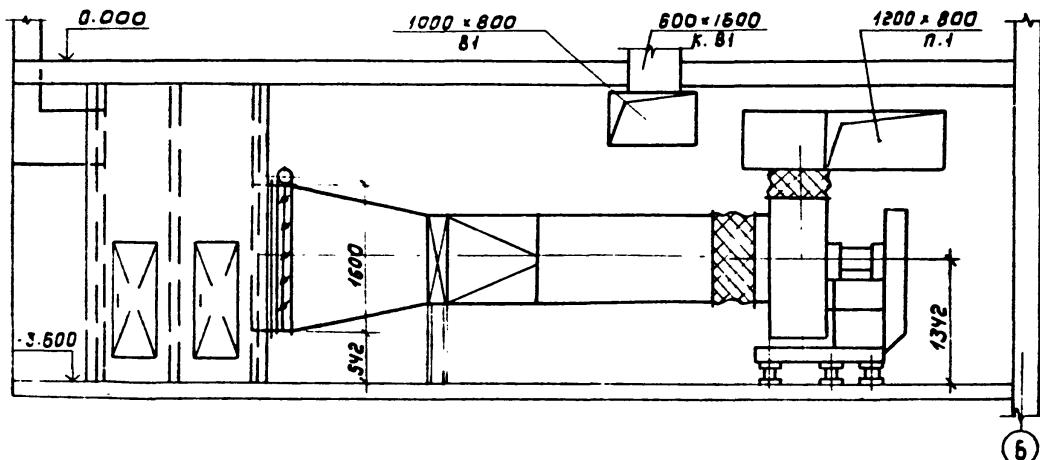
НОРД.КИН	САГАЛОВИЧ	СТ.И.ЖЩЕРОВА	ДВУХЗАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР СО СТЕБНАМИ ИЗ КИРПИЧА НА 200 И 300 МЕСТ	СТАДИЯ	ЛИСТ	Листов
				R	78	95
РУК.ГР.	МОЧАЛОВ					
ГЛАВН.ПОР.	САГАЛОВИЧ					
НАЧ.ОТД.	ПЛАГОЧОВ					

ЦНИИЭП
МНЭСЕНЕРГИСОБОРУДОВАНИЯ
г. МОСКВА.

ПЛАНИ



P A 3 P E 3 1-1



62
21231-01

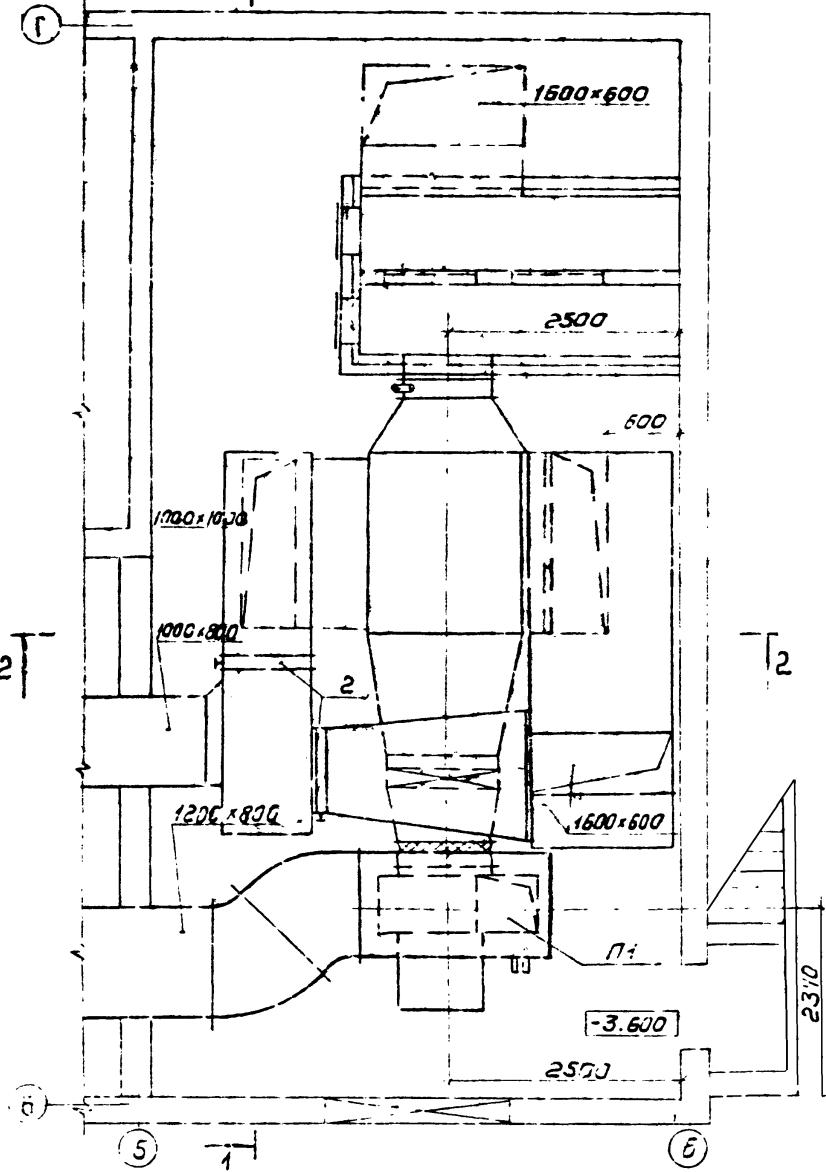
904-02-24.86

И. КОМИР ГАГАЛОВИЧ	КОМПЛЕКСНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА 150 МЕСТ / ГАОК 8/	СТАДИЯ АЛІС ГАЙСТОВ 79 95
Г. ИНЖ. ШЕДРОВА	СВИНАЯ БЕЗ ЧИЛИЗАЦИИ ПЛАН НА ОТМ - 3.600 СИСТЕМЫ!	ЦНИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ г. МОСКВА
РУК. ГР. МРОЧАЛОВ		
Г. ИНЖ. ГР. ГРАГАЛОВИЧ		
ИМЯ ОТЧА ПЛАТОНОВЪ		

Г.СПИРОВА Л. КОВШУНОВА

Формат: А3

ПЛАНИ



Перечень изделий и материалов

Марка, ПЗ.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. кг	Номер участия
<u>Воротник с теплообменником ТКТ</u>					
1		теплообменник-ри			
		кулератор ТКТ-20	1	1300	
2	5.904-13.81-1	Заслонка воздушной прямогоходной редукции 1000Р	2	364	81
3	ГОСТ 19.903-74	Воздуховод металлический $\delta = 6 \text{ мм}$	30	7.85	71.8

8.

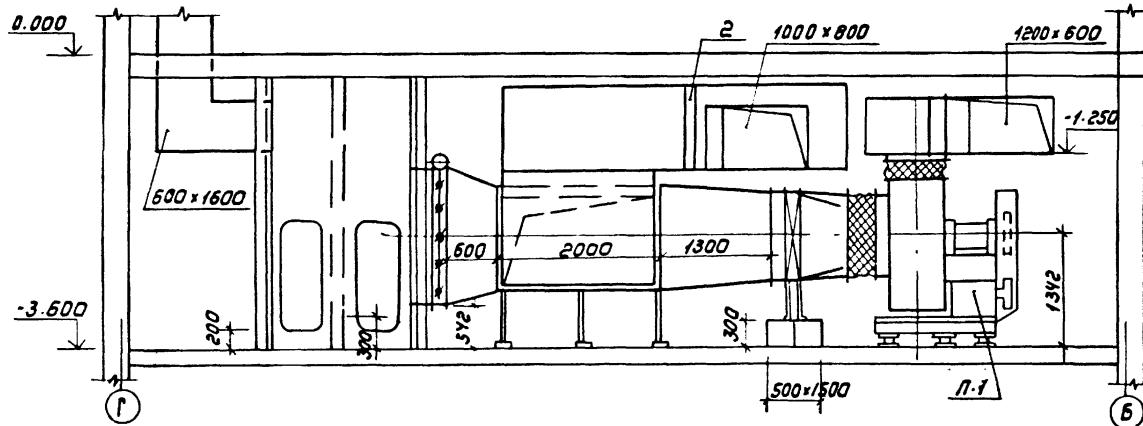
2023.1-01

				904-02-24.86	
Н. КОНТР.	САЛАХИЧЕВА СТИНКИЧЕВА ДОК. ГР. МОЛАЛОВ	КОМПЛЕКСНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА 150 МЕСТ /БАСКЕТБОЛ/	СТАДИОН	ЛИГА Т	АМЕТОР
ГАИЧИЛОВСКАЯ НАЧ. ОГАДАЛЫСОНА		ВАРИАНТ С ЧУТИЛИЗАТОРОМ ТКТ ПЛАН НА ОТМ.-З. ВОЗ СИСТЕМЫ П.1	F	80-	95
				ЦИНИИ ИНЖЕНЕРНО-ВОСПРОДАВАНИЯ г. МОСКВА	

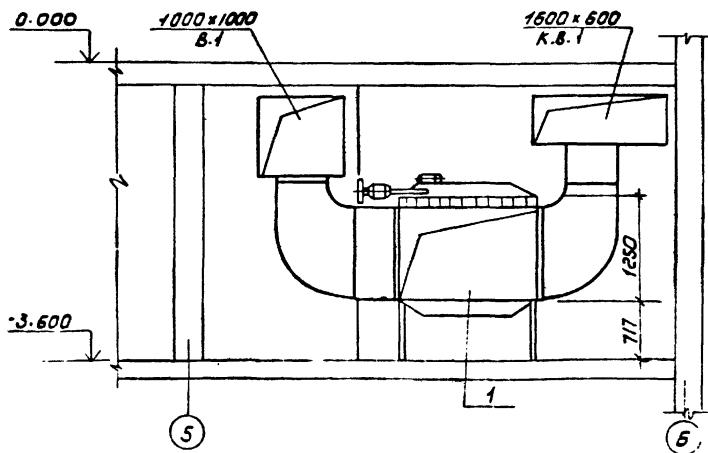
Кэпітоловіа Коршчнсва

FORMAT: A3

РАЗРЕЗ 1-1



РАЗРЕЗ 2-2



План Венткамеры см. лист 80.

84

21231-01

904-02-24.86

И.КОНТР.САГАЛОВИЧ	И.А.САГАЛОВИЧ
СТ.ИМЖ.ШЕДОВАТА	И.А.САГАЛОВИЧ
РУК.ГР.МОЧАЛОВ	И.А.САГАЛОВИЧ
ТА.МИЛКА.САГАЛОВИЧ	И.А.САГАЛОВИЧ
НАЧ.ОТД.ПЛАТОНОВ	И.А.САГАЛОВИЧ

Комплексное предприятие
общественного питания на 150
мест / блок 8/
вариант с утилизатором ТКТ
РАЗРЕЗЫ 1-1; 2-2

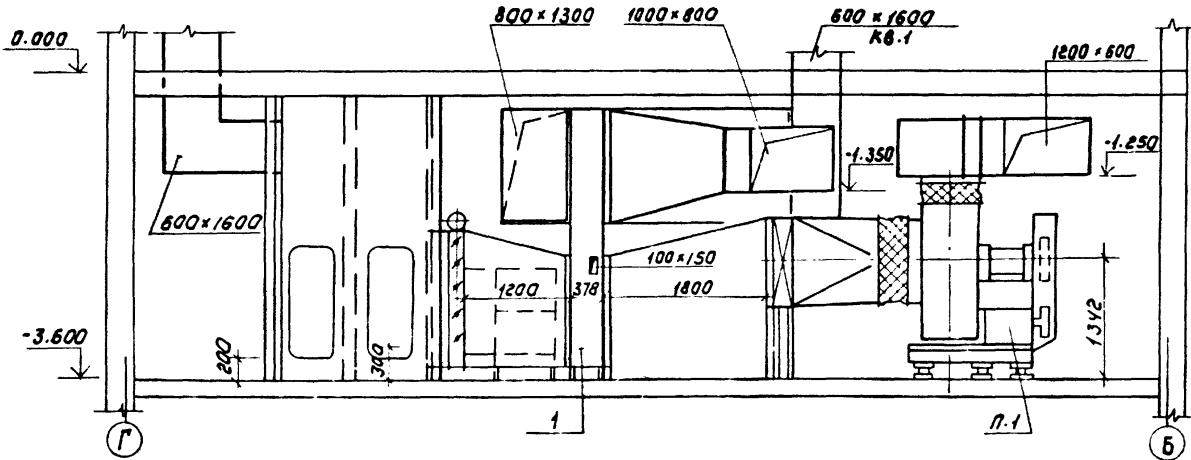
СТАММ	АИСТ	АНТОВ
81	95	

ЦНИИЭП
инженерного оборудования
г. Москва

Копировала: Коршунова

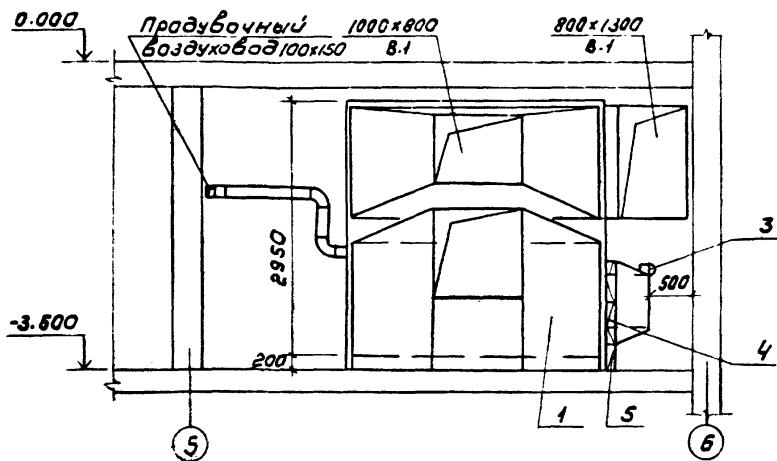
ФОРМАТ А3

РАЗРЕЗ 1-1



РАЗРЕЗ 2-2

План Венткамеры см. лист 83.

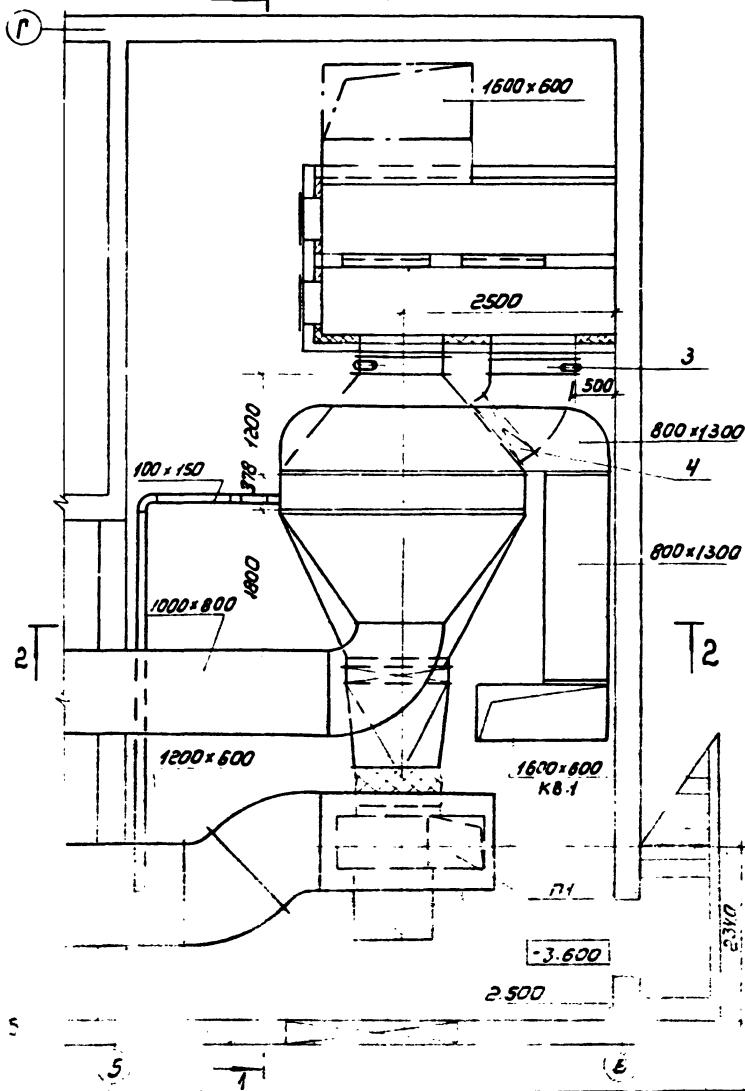


85

21231-01

		904-02-24.86		
Н. Контр.	Сагаловych	Комплексное предприятие общественного питания на 150 мест / блок 6 /	Стадия	Лист
ст. инж.	Щедрова	вариант с гиперизатором ТП	82	Листов
рук. гр.	Мочалов	разрезы 1-1; 2-2	95	
гл. инж.	Сагаловych			
нач. отв.	Платонов			
		ЦНИИ ЭП		
		инженерного оборудования		
		г. Москва		

ПЛАН



Перечень изделий и материалов

Марка, поз.	обозначение	Наименование	кол	Масса ед.кг	Приме- чание
Вариант с теплообменником ТП					
1		теплообменник -ре- генератор ТП-25	1	1344	п
2	ГОСТ 19 903-74	воздуховод. мет.			
3		$\delta = 1 \text{мм}$ м ²	30	7.85	
		заслонка воздушная теплоизолированная	1	413	
4		Калорифер при $T_H = -20^\circ\text{C}$ КВБ8-п	1	96.6	
		$T_H = -30^\circ\text{C}$ КВБ10-п	1	133.7	
		$T_H = -40^\circ\text{C}$ КВБ9-п	2	109.1	
5	4.494-25	подстоечка под кало- рифер $h = 300 \text{мм}$	4	2.1	

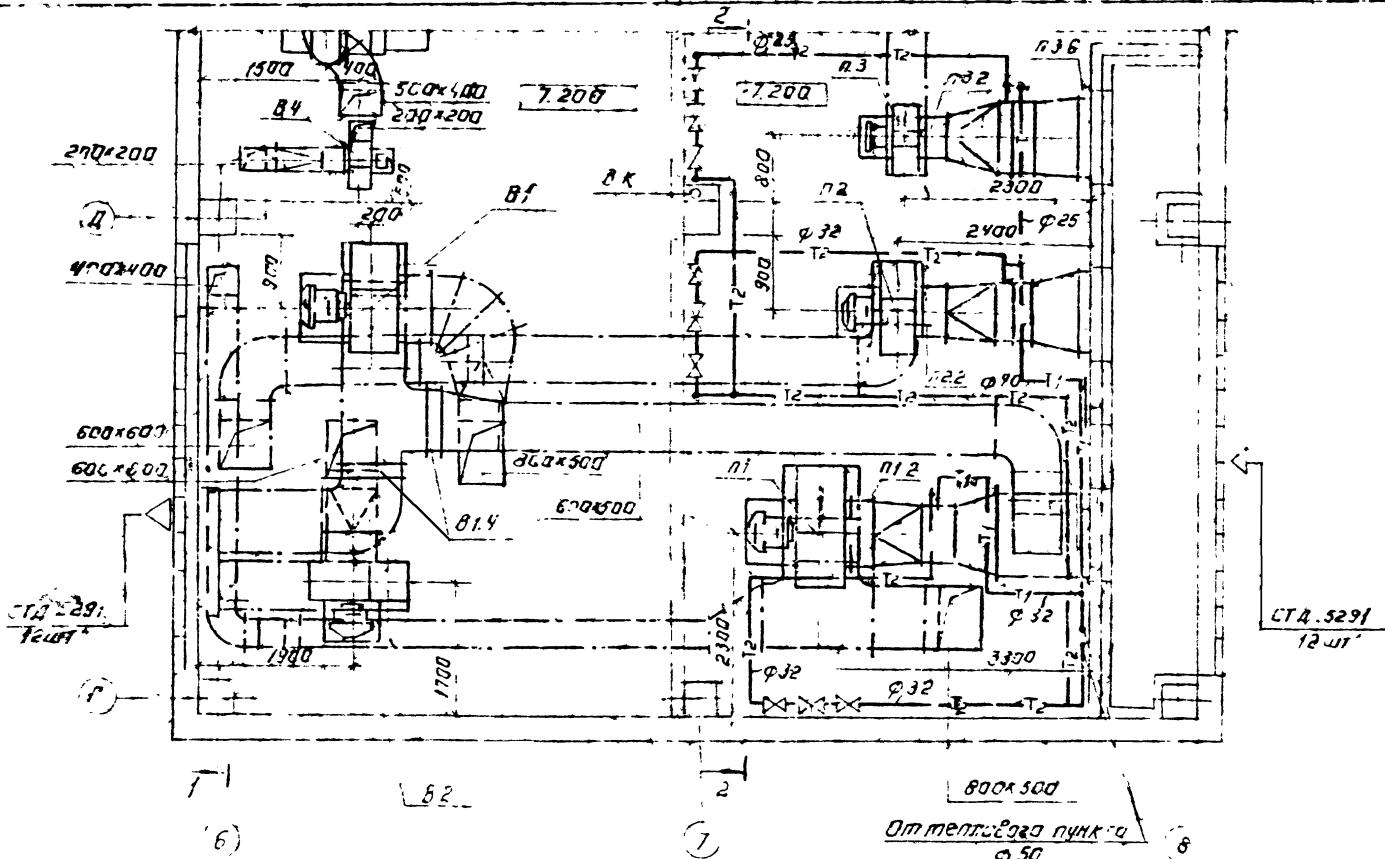
212-1-01

904-02-24.86

И ФОТО: ГРИНДОВА
СТ ИМЯ ШЕФРОВА
РУЧЕЙ МОЧАЛОВ
ГАМКИНА САГАЛОВИЧ
НАН ОТАКАНОВОЙ

КОМПЛЕКСНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА 450
МЕСТ / БЛОК 6 /
Вариант с четырьмя изотермами ТП
План на СТМ -3 600 системы
П-4

Страница	листов
83	95
ЦНИИ ЭП	
Москва	



Определение пункта

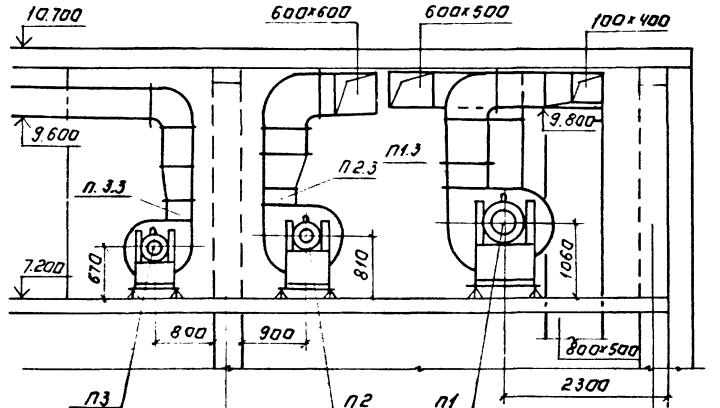
29231-01

			904-02-24.86
ФИО ПОДПИСЬ	САЛАХОВЫЙ	ЧИБЕРМАГ ТОРГОВЫЙ	СТАДИОННЫЙ АЛЛЕЯ 6
ТИКИ*	ДЕКАБРЯ	ПАШАДАЮ 1650, В МЕТРОВ	164 52
ДОКУМЕНТ	МОЗАИКИ	СИДИНАН БЕЗ УЧИЛИЩА ТОРГА	ЦИАННОГО
НАЗНАЧЕНИЕ	ПРИДАЧИ	ПАДАНА СМ. 120 С СИСТЕМ	ИКАДА ГРУППЫ ОБРАЗОВАНИЯ Г. МОСКОВА
НАДОТАННІСТЬ	ЧАСТЬ 2		

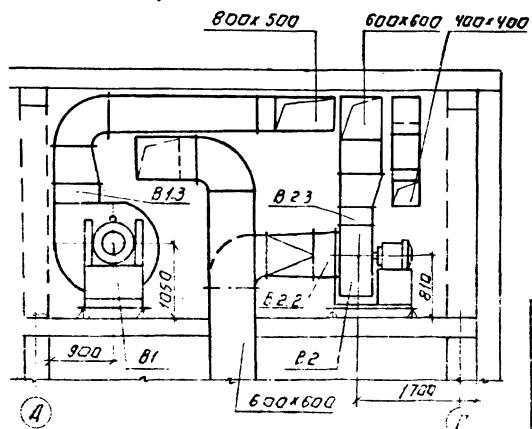
КОПИЯ СБАЛ. АОГРН 4621

FORMAT A3

Разрез 1-1.



Разрез 2-2.

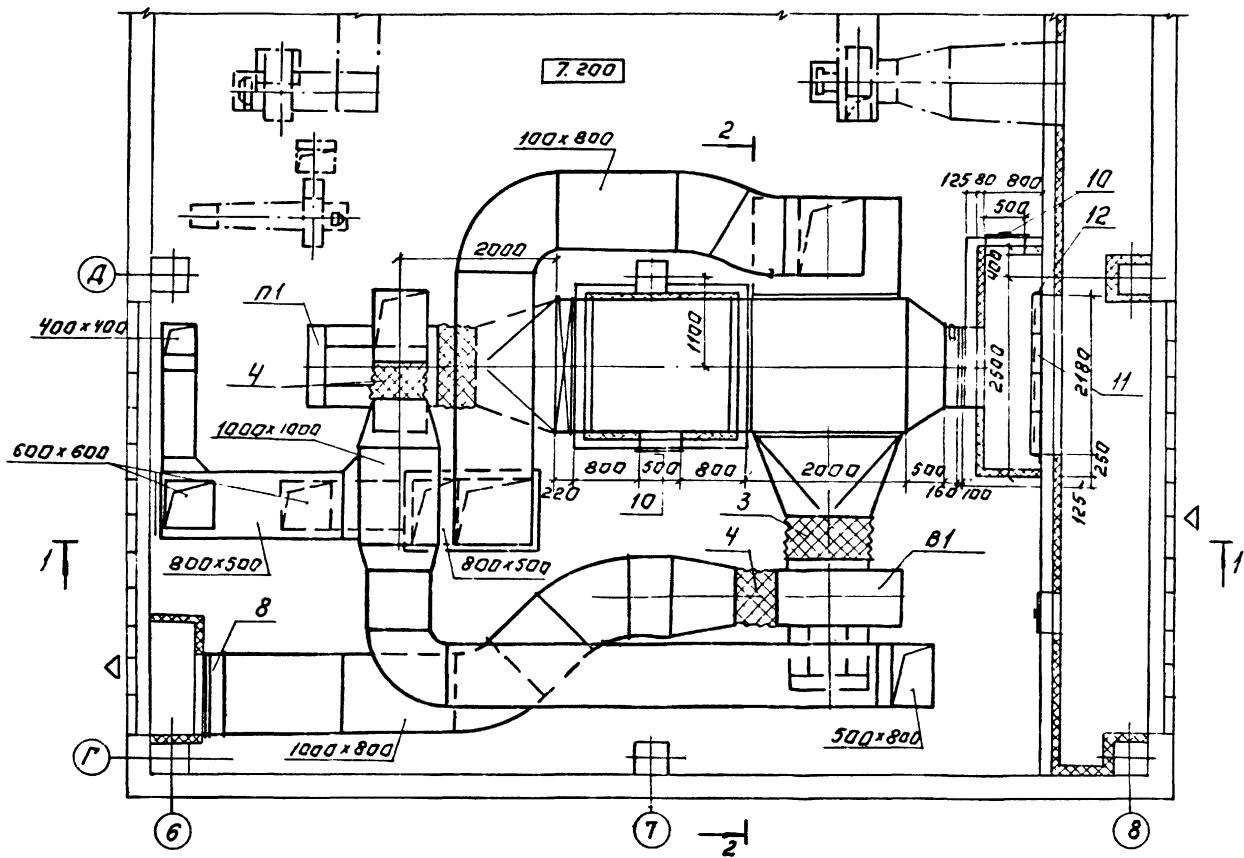


Марка, поз.	Обозначение	Наименование	кол.	масса, кг	примечані
Вариант с теплообменником ТКТ					
1		Вентилятор ат1000-1 к 8-Ч470Н=10 исп 1 Пр. 0° с эл/двиг ЧА132М8 N=5,5квт П=7200 об/мин.	1	463	8.1
2		Вентилятор ат10100-1 к 5-Ч470Н=10 исп 1 Пр. 0° с эл/двиг ЧА160М8 N=1,1квт П=7300 об/мин.	1	530	п/1
3	5.904-5	Вставка гидравлическая в в-23	2	19.8	
4	5.904-5	Вставка гидравлическая в в-16	2	17.46	
5		Калорифер КВС 15-п	1	262,6	
6	1494-25	Подогреватель парогенератора фирм "Бэзопт"	4	3.57	
7		Теплообменник-реактор ротор ТКТ-20.	1	1300	
8		Кланцы воздушных установок			
		К8У1000Х1600	1	84.5	
9	10СТ 19.903-74	Воздуховод металлический б: 1мп. H2	80	7.85	
10	5.904-4	Дверь термоизоляционная дис. 0,5x1,25	2	33.6	
11		Фильтр ФЯП	16	4.77	
12		Рама под фильтр ВФ16-М	1	38.18	

Лин Венткамеры см рисунок 84

212.38-01

			904-02-24.86		
ПРОМКОНТ ЧИЖ РУК ГР ЧАЧИЛ ЧАЧИЛ	САГАЛОВЫЧ ШЕДРОВА МОЧАЛОВ ИАНА ПРИДАЛАСЬ ЧАЧИЛ	САГАЛОВЫЧ ШЕДРОВА МОЧАЛОВ ИАНА ПРИДАЛАСЬ ЧАЧИЛ	ШИФР ФОРМАТ ТОЕ СВОИ КАЩААЛЬЮ 1650 м ² ПАРФАНТ БЫЧИНА ЗАДОРА РАЗМЕР 11-22	СТАДИЯ АНСТ 85 95	АНСТОВ ЦНИИ ЭП ИНЖЕНЕРНО-ДОБРОДОБРОВСКАЯ Г МОСКОВСКАЯ
ДОКУМЕНТА ДОЛЖНА			ФОРМАТ А3		



89

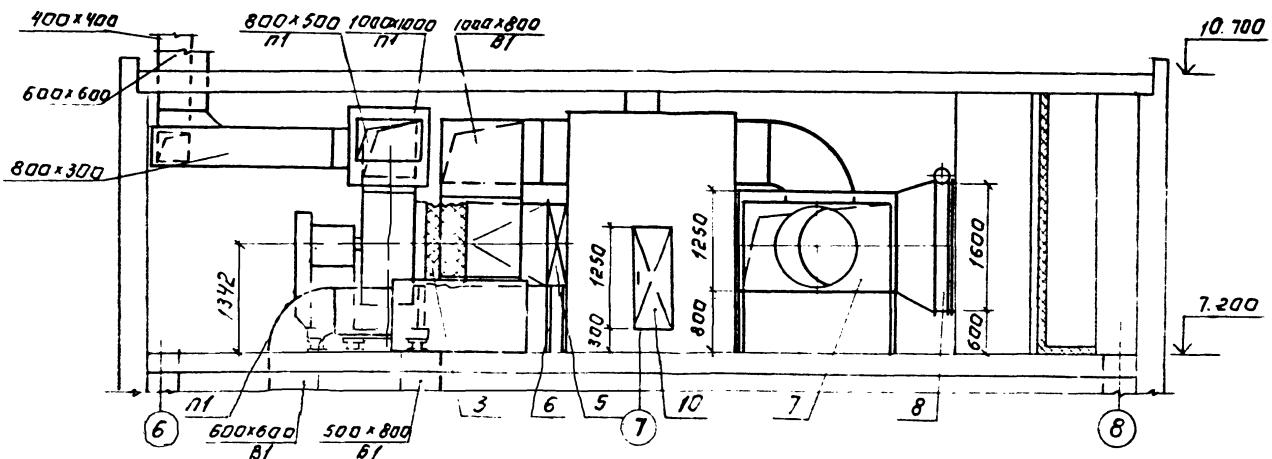
21231-01

904-02-24.86

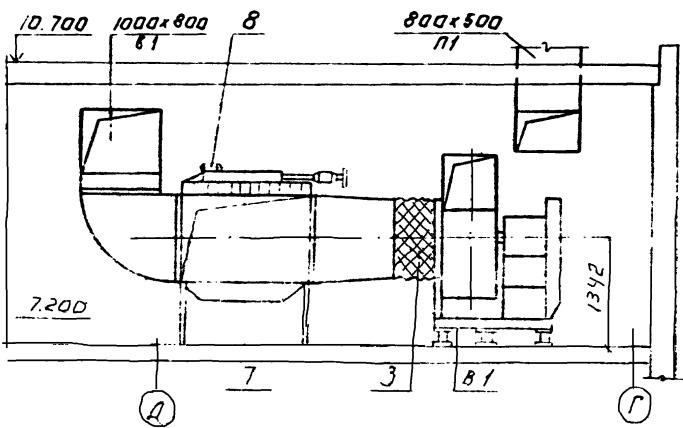
			904-02-24.86
И.ВОНДР САГАЛОВИЧ ЛУ ИНЖ. ШЕДРОВА	ЧИИНЕРМАГ ТОРГОВОЙ ПЛОЩАДЬЮ 1650 М ²	СТАДИЯ ЛИСТ	ЛИСТОВ
ЧУК ГР МОЧАЛОВ ДАНИЛ ПРАГАЛЬЧИК НАУЧОДА ПЛАТОНОВ	ВАРИАНТ С ЧУНДАЗАТОРСМ ТКТ ПЛАН НА ОТМ 7200 СИСТЕМ. П-1 В-1	86	95
КОЛИРОВАЛА: ЛОГИНОВА		ЧИИНЕЭП ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОИДРАУЛИКА Г.МОКЕВА	
ФОРМАТ А3			

PAGE 3 4-1

9



P A 3 P E 3 2-2



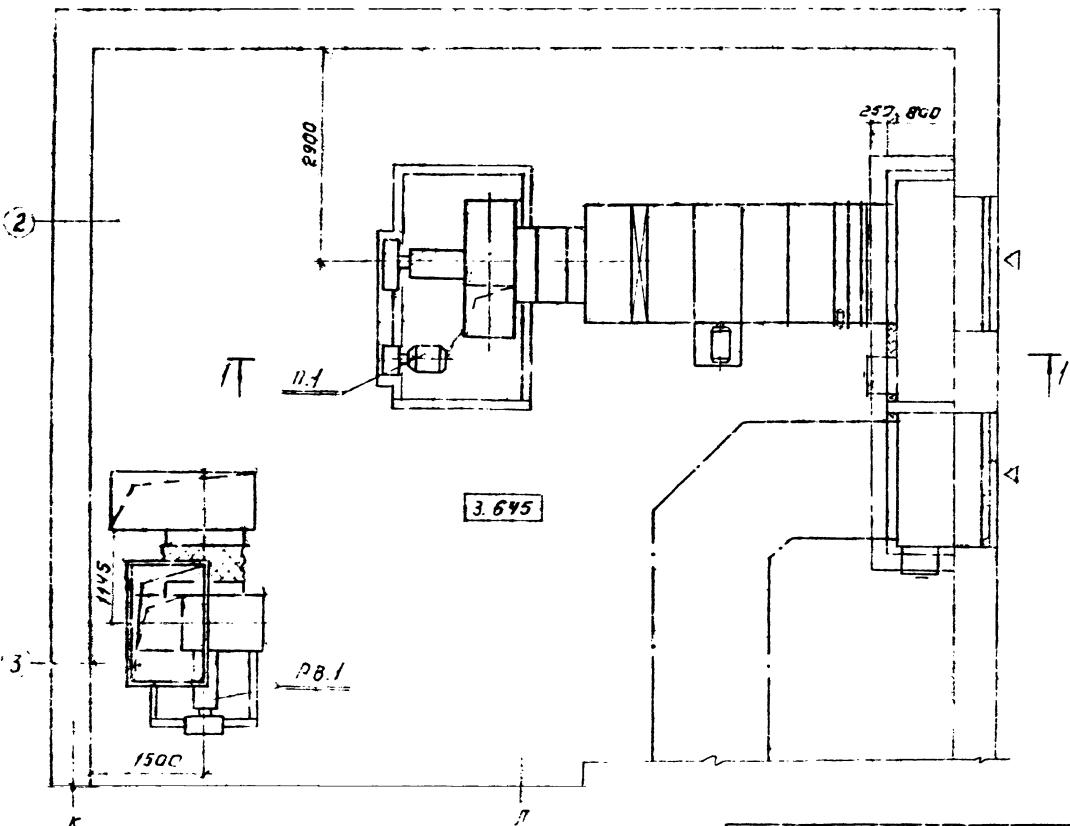
План Венткамеры см. лист 86.

90

1-38-01

REFERENCES ACCORDING

WENDELL A. 3

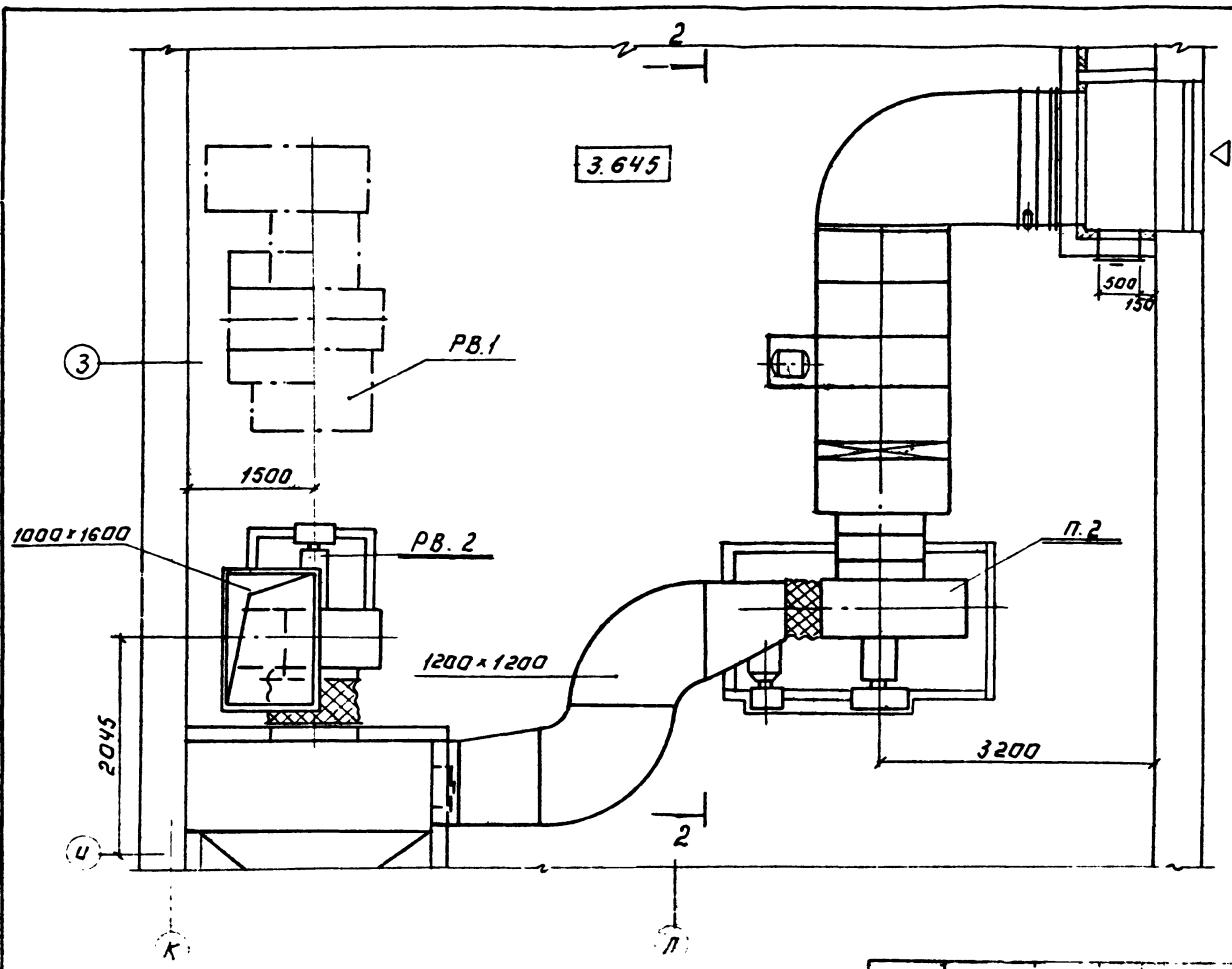


91

21221-0!

904-02-24.86

И.ЮНКЕ САГАЛОВИЧ СТ.ИНЖ. ЧЕЧРОВА ДИК.Р. МОЧАЛОВ ГАРАЖИ САГАЛОВИЧ ИМ. ОГА НААГСОВ	ПРИЧИНА ГИДРОСИСТЕМЫ МОСКОВСКУЮ НА 1120 МЕСТ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ПЛАН НА ОГМ 3.645 СИСТЕМ П.Г РВР	СТАДИУМСТ. ГЛЯСЕВ ХХ 95 ПНИИЭП ИНЖЕНЕРНО-СОБОРУДАНИЯ г. МОСКОВА
ФОРМАТ А3		



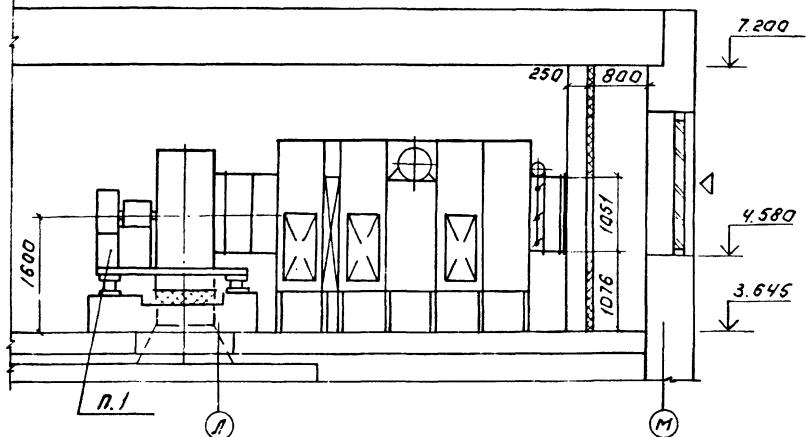
g.

		904-02	
ЗАКОН	САМАРСКАЯ	РАСПРЕДЛЕНИЕ ПОДДЕРЖКИ	ПРИЧИНА
СУДЧА	ШАРЫГИН	СЕМЬИ СТВОЛЧИХ	ЛАНДЫШ
ДОН ЦР	МВД РСФСР	СЕМЬИ СТВОЛЧИХ	89
ГАИЩА	АСАДОВ	СЕМЬИ СТВОЛЧИХ	ЦИНИИЭТ
НДВ ОГР	БАЛАНОВ	СЕМЬИ СТВОЛЧИХ	ПОДДЕРЖКА ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКАЯ

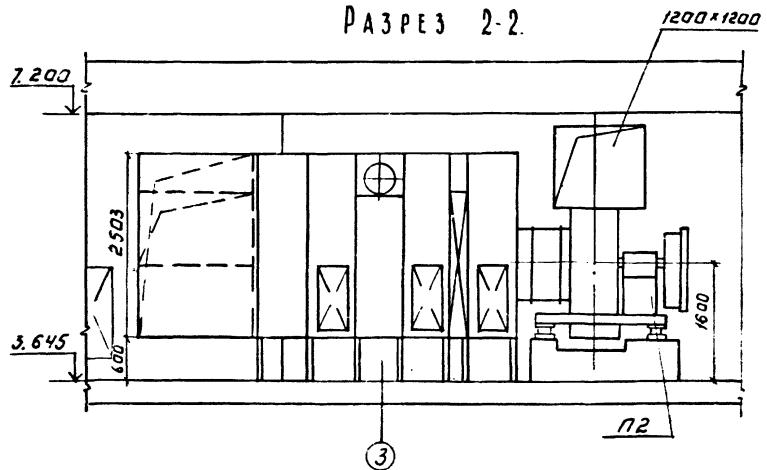
БОЛШЕВИКИ ДОБРОДУ

ФСРМАН А3

РАЗРЕЗ 1-1



РАЗРЕЗ 2-2.



План венткамеры см. листы 88 и 89.

93

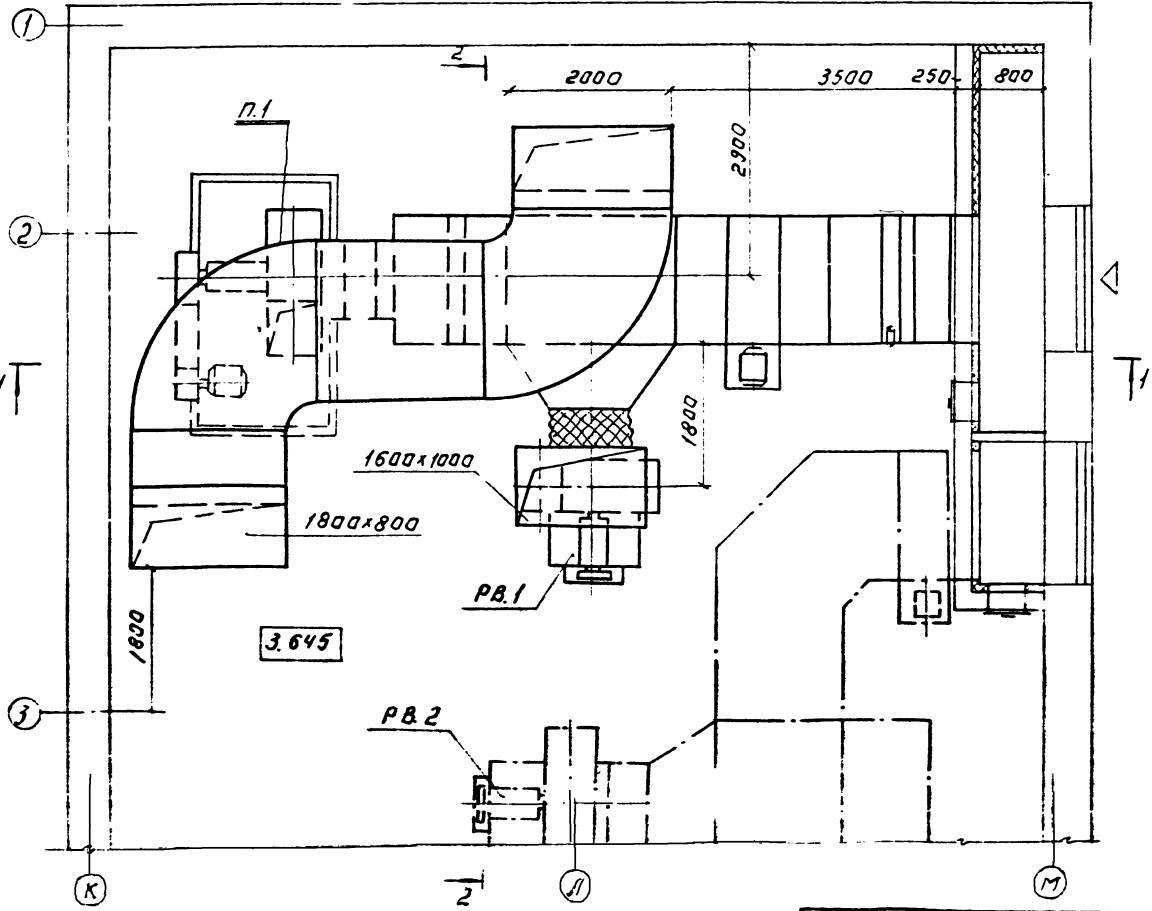
21231-01

904-02-24.86

И.КОНТР		САГАЛОВИЧ		ПЛАНСНОНАТ-ПИОНЕРСКИЙ ДАГЕРЬ		СТАДИЯ ЛИСТ		Листов
СУ.ИМК		ШЕДРОВА		, МОСКОВСКАЯ НА 4120 мест		90		95
РУБ.ГР.		МОЧАЛОВ		УЧЕБНО-СТРИКИ		ЦНИИЭП		
ГЛАВКОМ		САГАЛОВИЧ		ВАРИАНТ БЕЗ УГЛЯЛИЗАТОРА.		ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ		
НАЧ.ОТД.ПЛАТОНОВ		Иванов		РАЗРЕЗЫ 1-1; 2-2		г. Москва		

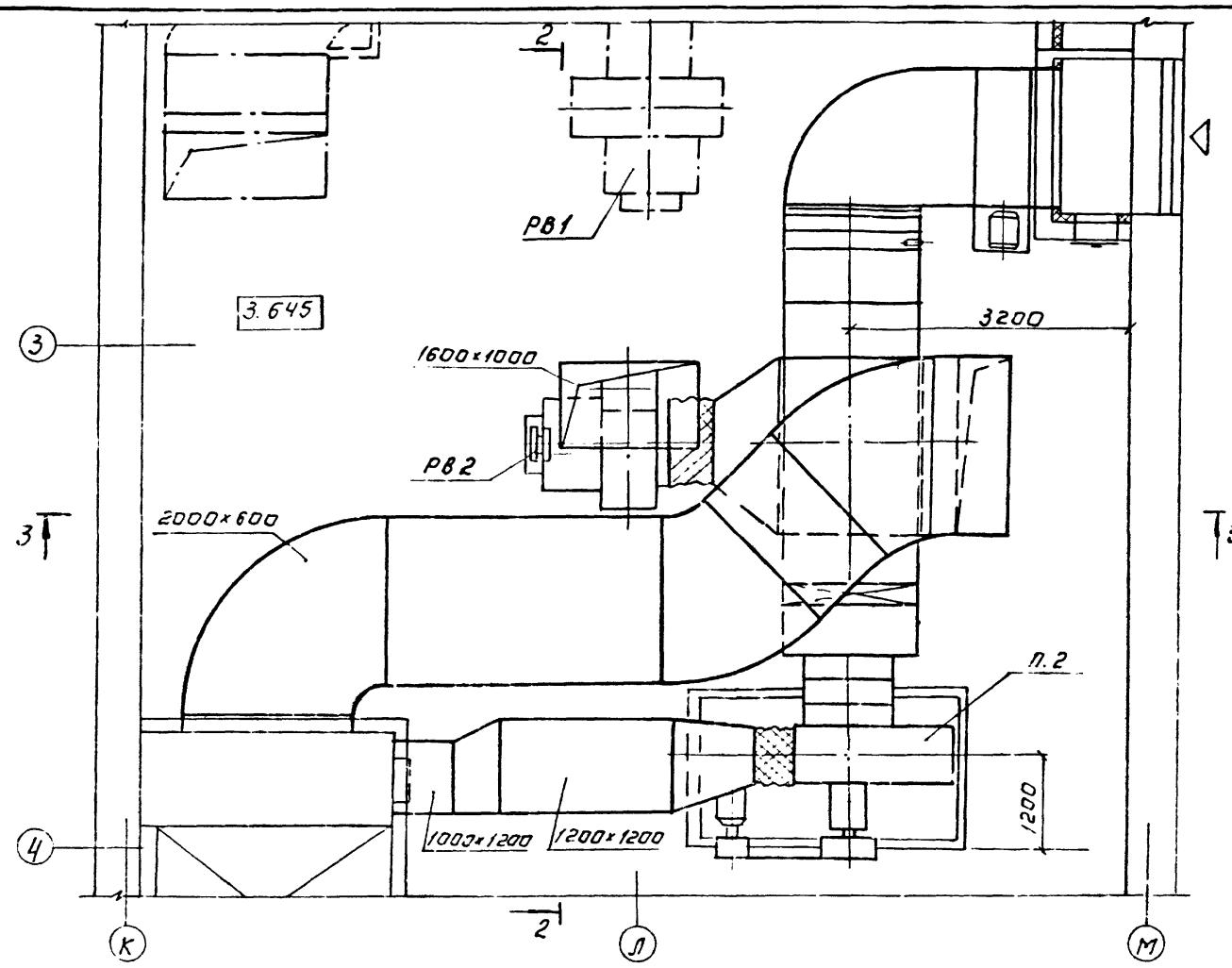
КОЛИРОВАЛА: А.ГИГИНОВА

ФОРМАТ: А3



904-02-24.86

27231-0

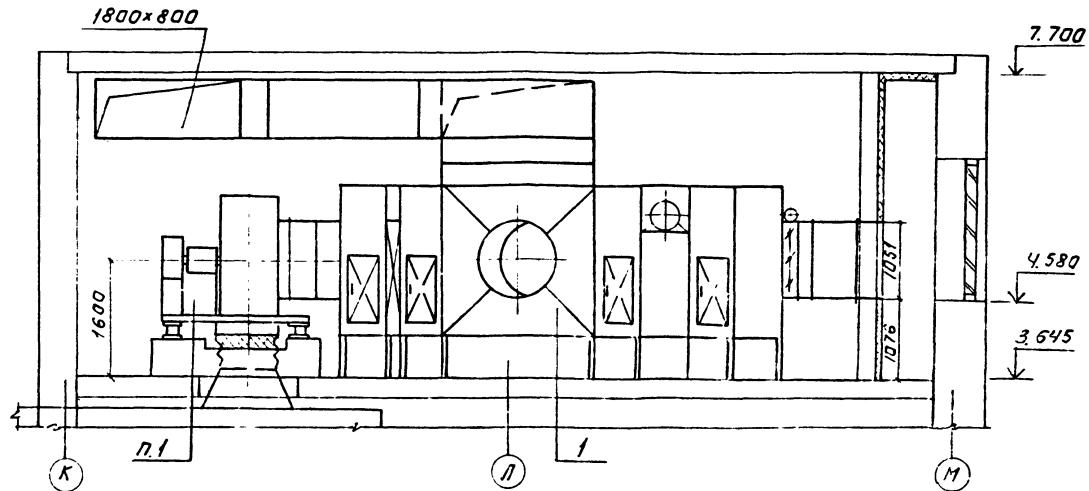


95
21231-01

		904-02-24.86	
П КОНТР	САЛАХОВИЧ	П АРХИТЕКТ ПРИМЕРЫ ПЛАНИРОВОК	САДЫК АНДУЛАНСТОВ
С ИНЖ	ШЕДРОВА	“МОСКОВИЧ” НА 4120 МЕТР	52 95
СУА ГР	МОЧАЛОВ	ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР	
Л ИНАГР	САЛАХЕВИЧ	ВАРИАНТ С УЧАСТИЕМ ТКТ	
ЧЕЧГОД	МАЛОНОВ	ПЛАН НА ОТМ. З.645 СИСТЕМ	
КРЫЛОВА АЛЕКСАНДРА		ГИИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ Г. МОСКОВА	
ФОРМАТ А3			

РАЗРЕЗ 1-1

9



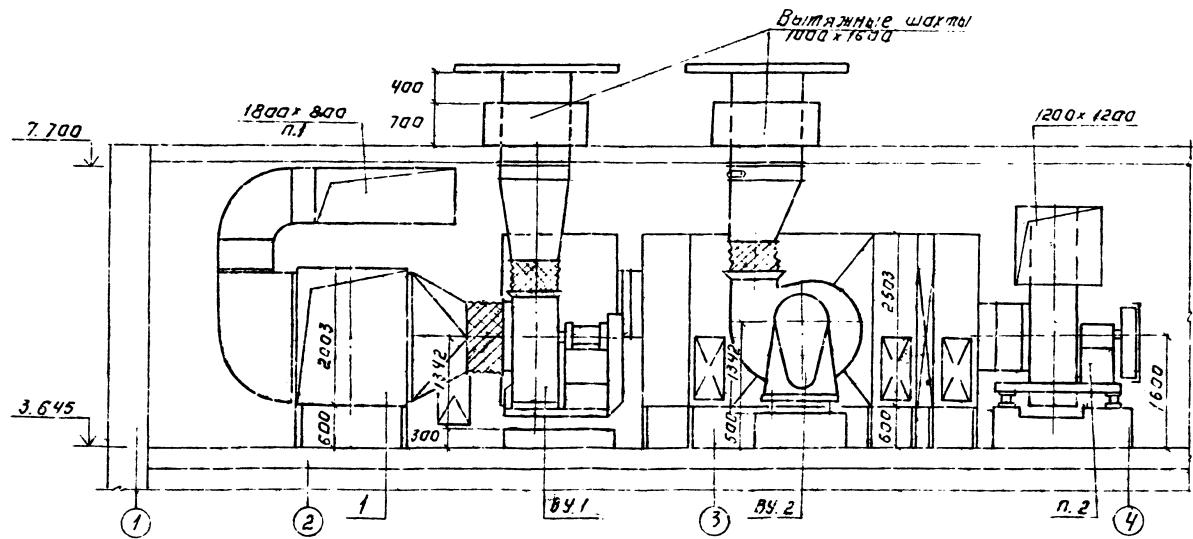
96

21231-01

904-02-24.86

И.КОНДР.ЛАТЫШЕВСКИЙ	Генеральный директор	ПАНСИОННАЯ ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ АНТОНА
Г.И.Н.Ж.ШАДРОВСКАЯ	Заместитель директора по научной работе	ЧУБЧИС НА 1120 МИЛ
Г.И.Г.Ф.МОСКАЛЕВА	Заместитель директора по учебной работе	193 1 95
Г.И.А.С.СИДОРЕНКО	Заместитель директора по воспитательной работе	УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
Г.И.А.С.СИДОРЕНКО	Заместитель директора по воспитательной работе	ПАНСИОННАЯ ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ АНТОНА
		РАЗРЕЗ 1-1
		Г.МОСКВА
		ФОРМАТ А3

РАЗРЕЗ 2-2



.97

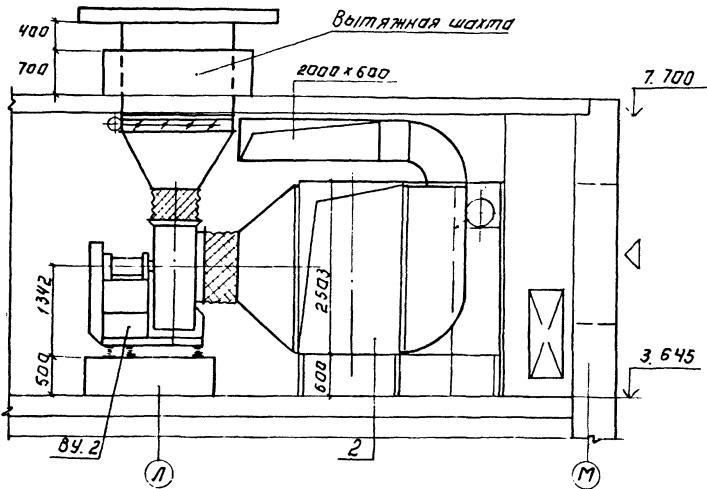
21231-01

904-02-24.86	
И. Конд. Сагайдакин	Г. А. Глебов
Г. И. Кж. Шелдов	Г. А. Глебов
ГУ ККМ МОФДЛН	ГУ ККМ МОФДЛН
ГАИЖПР САПАЛОВЫЙ	ГАИЖПР САПАЛОВЫЙ
ГАИ ГУД ПЛАТНОВЫЙ	ГАИ ГУД ПЛАТНОВЫЙ
	СТАДИОНАР ГЛАБОВЫЙ
	"МОСКОВИЧ" НА 1120 мест
	Общественный центр
	вариант с чуланом-стором
	РАЗРЕЗ 2-2
	ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

Копиробота Логинова

ФОРМАТ: А3

P A 3 P E 3 3-3



Перечень изделий и материалов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	кол- во	масса/прие- мочное вд.кг
Вариант с теплоаддиторником ТАТ				
1		Теплоаддиторник- регулятор ТАТ-30	1	2842 п.1
2		Теплоаддиторник регу- лятор ТАТ-40	1	3560 п.2
3	ГОСТ 19.903-74	воздуховод темп- пер. б=1м. №	170	7.85 п.1, п.2

98

21231-01

			904-02-24-86		
И.Ф.П.Т.Р.	САЛАДОВА СЕРГЕЙ СТАНИСЛАВ РУБЕН И.А.И.Н.Г. НАЧ.ДИАЛ.	САЛАДОВА СЕРГЕЙ СТАНИСЛАВ РУБЕН И.А.И.Н.Г. НАЧ.ДИАЛ.	ПАНСИОННАЯ ПРОГРЕДИКЦИЯ МОСКОВСКАЯ НА 7/20 МЕСЯЦ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ВАРИАНТ С ТРАНЗИСТОРОМ ТЛТ РАЗРЕЗ 3	СТАДИЧЕСКИЙ 95	ЛИСТЫ 95
КОЛЮБОВА ГЕОРГИЕВА			ПИНИЭП ИНЖЕНЕРНО-ПРОБЛЕМЫ Г.МОСКОВА	ФОРМАТ А5	

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР
КИЕВСКИЙ ФИЛИАЛ
г Киев-57 ул. Энгена Потьо № 12

41/22
Заказ № 7958 Изд. № 21231-01 Тираж 1500
Сдано в печать 29/5 1986 Цена 3-80