

С.Я. Эрлихман

**Наладка, регулировка и эксплуатация
систем промышленной вентиляции
Справочник по специальным работам**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 528
ББК 38.2
С11

С11 **С.Я. Эрлихман**
Наладка, регулировка и эксплуатация систем промышленной вентиляции: Справочник по специальным работам / С.Я. Эрлихман – М.: Книга по Требованию, 2024. – 558 с.

ISBN 978-5-458-25594-3

ISBN 978-5-458-25594-3

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	11

Раздел первый

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

I. Некоторые физические величины	13
II. Атмосферный воздух	19
1. Основные параметры влажного воздуха	—
2. $I-d$ -диаграмма для влажного воздуха	21
III Движение воздуха по воздуховодам	24
IV. Данные к расчету теплопотерь внешними ограждениями помещений	28

Раздел второй

САНИТАРНЫЕ НОРМЫ

I Технологические и строительные мероприятия по борьбе с производственными вредностями	33
II. Общие требования к вентиляционным устройствам	34

Раздел третий

ПРИБОРЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ И ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ ИМИ

I Приборы для измерения давлений воздуха	45
1. Жидкостные манометры и микроманометры	—
2. Пневмометрические трубки	48
3. Схемы присоединения пневмометрических трубок к микроманометрам	49
4. Правила прохождения полей давлений в воздуховодах	52
5. Проверка микроманометров	52
6. Правила пользования микроманометрами	—
7. Тарировка микроманометров	53
II. Приборы для измерения скоростей воздуха	54
1. Анемометры	—
2. Правила измерения скоростей воздуха анемометрами	57

	Стр.
III. Определение расхода воздуха по результатам замеров .	58
IV. Приборы для измерения температуры и определения относительной влажности воздуха	59
1. Термометры и психрометры	—
2. Определение относительной влажности по показаниям психрометров	61
3. Правила производства измерений термометрами и психрометрами	62
4. Самопишущие приборы для измерения температуры и относительной влажности воздуха	—
V. Приборы для измерения лучистого тепла	64
VI. Определение мощности, потребляемой электродвигателями методом двух ваттметров	—
VII. Приборы для измерения числа оборотов	66

Раздел четвертый

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ В ВОЗДУХЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВРЕДНОСТЕЙ

I. Определение содержания в воздухе вредных газов и паров .	69
II. Определение содержания пыли в воздухе	70

Раздел пятый

ИСПЫТАНИЕ И НАЛАДКА СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

I Общие положения	73
II. Подготовительные мероприятия перед испытанием вентиляционных устройств	74
1. Осмотр вентиляционных устройств	—
2. Подготовительные работы перед эксплуатационными испытаниями	75
III. Санитарно-гигиеническое обследование состояния воздуха помещений	76
IV. Аэродинамическое испытание и наладка вентиляционных установок с механическим побуждением	79
1. Определение фактического режима работы вентилятора и потребляемой им мощности	—
2. Аэродинамическое испытание сети	81
3. Регулировка вентиляционных установок с механическим побуждением	83
1) Расчет диафрагм	84
2) Способы регулировки сети	—
4. Наладка вентиляционной установки по расходу воздуха	86
1) Изменение скорости вращения установленного вентилятора	—
2) Замена вентилятора	—

	Стр.
3) Установка дополнительного вентилятора для параллельной или последовательной работы в одной сети с ранее установленным	87
V. Испытания и наладка работы местных отсосов	88
1. Общие указания	—
2. Особенности испытания и паладки работы бортовых отсосов от ванн	90
3. Особенности испытания и паладки вентиляции химических шкафов	94
VI. Испытание и наладка пылеулавливающих устройств	96
1. Подготовительные работы	—
2. Общие указания по испытанию и наладке пылеулавливающих устройств	—
3. Особенности испытания и наладки отдельных видов пылеулавливающих устройств	99
VII. Испытание и наладка калориферных установок	100
1. Определение теплоотдачи калориферной установки	—
2. Определение коэффициента теплопередачи калориферов и его проверка теоретическим расчетом	105
3. Определение сопротивления калориферной установки проходящему воздуху	106
4. Приведение определенной испытанием теплоотдачи калориферной установки к условиям расчетной наружной температуры	—
5. Наладка работы калориферной установки	107
VIII. Испытание и наладка воздушных душей	108
1. Подготовительные мероприятия	—
2. Испытание воздушных душей	—
3. Наладка душирующих устройств	109
IX. Испытание и наладка оросительных камер, работающих по адиабатическому процессу	110
1. Подготовительные мероприятия	—
2. Испытание камер	111
3. Наладка работы камер	112
X. Определение количества производственных вредностей, выделяющихся в помещение, методом проведения балансов по теплу, влаге и газам	114
1. Общие положения	—
2. Подготовка к проведению испытаний	116
3. Проведение натурных испытаний в обследуемом помещении	—
4. Обработка материалов замеров и анализов проб воздуха перед составлением балансов	120
5. Составление баланса по теплу и влаге	121
6. Составление баланса по газу	132
XI. Расчет воздухообмена, необходимого для ассимиляции производственных вредностей	136
1. Расчет воздухообмена на ассимиляцию избытков тепла	—
2. Расчет воздухообмена на ассимиляцию газовыделений	—
XII. Испытание и наладка естественной вентиляции (аэрации)	138

	Стр.
XIII. Испытание и наладка воздушных завес	144
1. Испытание воздушных завес	—
2. Наладка воздушных завес	147

Раздел шестой

ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

I. Вентиляторы	150
1. Общие сведения	—
2. Характеристика вентиляторов	152
3. Указания по подбору вентиляторов	154
4. Типы вентиляторов	159
II. Калориферы	272
1. Типы стальных калориферов, встречающихся в системах вентиляции	273
2. Указания по подбору калориферов	301
III. Отопительно-вентиляционные агрегаты	310
1. Общие сведения	—
2. Типы отопительно-вентиляционных агрегатов	311
3. Технические показатели отопительно-вентиляционных и отопительных агрегатов	318
4. Характеристика оборудования отопительных и отопитель- но-вентиляционных агрегатов	320
IV. Пылеотделители и фильтры	321
1. Общие указания	—
2. Циклоны, центробежные скрубберы и пылеуловители	322
3. Фильтры	340
V. Электродвигатели	361
1. Общие сведения	—
2. Шкивы к электродвигателям	366
VI. Передачи	367
1. Плоскоремennая открытая передача	—
2. Клиноремennая передача	368
VII. Форсунки для оросительных камер	375

Раздел седьмой

ЭЛЕМЕНТЫ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СЕТИ

I. Воздуховоды	379
1. Стальные воздуховоды	—
2. Антикоррозийные покрытия для стальных воздуховодов	382
3. Воздуховоды из пластмасс	—
4. Дросселирующие устройства	384
5. Расчет воздуховодов общего назначения	387
II. Воздухоприемные устройства	402
III. Устройства для выброса воздуха в атмосферу	407
1. Вытяжные шахты	—
2. Зонты над шахтами	—
3. Дефлекторы	409

	Стр.
IV. Приточные насадки	412
1. Насадки для раздачи воздуха с малыми скоростями при общеобменной вентиляции	—
2. Насадки для воздушного душирования фиксированных рабочих мест при разветвленной сети воздухопроводов	416
3. Устройства для воздушного душирования при сосредото- ченной подаче воздуха	423
V. Укрытия и местные отсосы	433
1. Вытяжные зонты	—
2. Бортовые отсосы	437
3. Вытяжные шкафы	451
4. Витринные отсосы	455
5. Отсосы от оборудования дробильно-размольных и тран- спортных цехов	456
6. Отсосы от оборудования литейных цехов	468
7. Отсосы от окрасочных камер	481
8. Отсосы, применяемые при сварке металлов	483
9. Отсосы от металлообрабатывающих станков	487
10. Отсосы от технологического оборудования и рабочих мест в производствах различного назначения	495

Раздел восьмой

ПРИЕМКА ОСНОВНОГО ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

I. Приемка центробежных вентиляторов	502
1. Проверка сопроводительной технической документации	—
2. Внешний осмотр и проверка вентилятора в собранном виде	—
3. Внешний осмотр и проверка отдельных узлов вентилятора	503
4. Обкатка сагрегированного вентилятора	505
5. Предъявление рекламаций заводу-изготовителю	506
II. Приемка осевых вентиляторов	—
1. Проверка сопроводительной технической документации	—
2. Внешний осмотр и проверка вентиляторов	—
3. Испытание вентиляторов	507
III. Приемка стальных пластинчатых калориферов	—
1. Проверка сопроводительной технической документации	—
2. Внешний осмотр и проверка калориферов	—
IV. Приемка масляных ячейковых фильтров	—
1. Проверка сопроводительной технической документации	—
2. Внешний осмотр и проверка ячеек масляного фильтра	—
V. Приемка фильтров	508
1. Приемка фильтров рукавных всасывающего типа марки ФВ	—
2. Приемка бумажных фильгров типа ФР-4с	509

Раздел девятый

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ

I. Организационная структура службы эксплуатации вентиля- ционного хозяйства	510
---	-----

	Стр.
II. Эксплуатация систем механической вентиляции . . .	513
1. Общая часть	—
2. Включение и выключение вентиляционных установок .	515
III. Эксплуатация основного вентиляционного оборудования .	517
1. Вентиляторы	—
2. Электродвигатели	519
3. Калориферные установки	520
4. Пылеотделители	523
5. Фильтры	525
IV. Эксплуатация воздухопроводов вентиляционных установок .	528
V. Особенности эксплуатации аспирационных установок . .	531
VI. Уход за устройствами автоматического регулирования работы вентиляционных установок	—
VII. Эксплуатация аэрационных устройств	532
VIII. Ремонт вентиляционных установок	534

Раздел десятый

ШУМ, СОЗДАВАЕМЫЙ ВЕНТИЛЯЦИОННЫМИ УСТАНОВКАМИ, И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЕГО СНИЖЕНИЮ

I. Общие сведения	537
II. Основные способы борьбы с материальным шумом . . .	538
III. Основные способы борьбы с аэродинамическим шумом .	—

Раздел одиннадцатый

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И НАЛАДКЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ

Приложения

Приложение I. Комплект контрольно-измерительных приборов для проведения технических испытаний вентиляции . .	544
Приложение II. Рекомендуемые организационные структуры вентиляционных бюро	545
1. Вентиляционное бюро типа А.	—
2. Вентиляционное бюро типа Б	548
3. Вентиляционное бюро типа В.	549
4. Группа инженера (техника) по вентиляции	550
Приложение III. Паспорт вентиляционной установки . .	551

ПРЕДИСЛОВИЕ

В осуществлении решений партии и правительства о дальнейшем улучшении условий труда на производстве важнейшая роль принадлежит промышленной вентиляции.

Составители справочника поставили перед собой задачу — обобщить накопленный материал по наладке и эксплуатации вентиляционных устройств и оказать помощь в практической работе инженерно-техническому персоналу, работающему в этой области.

В справочнике приведены сведения о конструкции и правилах пользования приборами для аэродинамических испытаний вентиляции и санитарно-гигиенического обследования состояния воздуха; методические указания по испытанию и наладке вентиляционного оборудования и вентиляционных установок; указания по определению количества производственных вредностей, выделяющихся в помещении, и расчету (на основании натурных испытаний) воздухообменов для их ассимиляции; методика испытаний и наладки аэрации и воздушных завес; инструктивные указания по эксплуатации и ремонту вентиляционных устройств и по вопросам организации службы эксплуатации вентиляционного хозяйства.

Одновременно в справочнике приведены справочные материалы; технические показатели, основные размеры и вес, а также данные по подбору вентиляционного оборудования и отдельных элементов вентиляционных сетей.

Поскольку в процессе эксплуатации и наладки вентиляционных устройств часто встречаются вентиляторы, калориферы, отопительно-вентиляционные агрегаты и фильтры, снятые с производства, приводимые в справочнике данные охватывают не только оборудование, изготавливаемое промышленностью, но и не изготавливаемое в настоящее время.

В первом разделе справочника даны краткие сведения из аэродинамики, физики атмосферного воздуха и теории теплопередачи, которые имеют непосредственное отношение к практике наладочных работ.

Специфика содержания справочника потребовала приведения в нем значительного текстового материала, позволяющего лучше изложить методику испытаний и наладки, а также правила эксплуатации вентиляционных устройств.

Составители справочника с благодарностью примут замечания о его недостатках, желательных изменениях и дополнениях и просят направлять эти замечания по адресу: Москва, К-6, Каляевская ул, д. 5, подъезд 18, Проектно-конструкторская контора Главсантехмонтажа Министерства строительства РСФСР.

Раздел первый

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

I. НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Таблица 1

Физические свойства смеси воздуха и водяных паров
(при атмосферном давлении 760 мм рт. ст.)

Температура t в град	Вес 1 м ³ при нормальном атмосферном давлении в кг	Упругость насыщающих водяных паров в мм рт. ст.	Количество насыщающих водяных паров, исчисленное на 1 кг сухого воздуха, в г	Количество водяных паров d , насыщающих 1 кг воздушно- паровой смеси, в г
—20	1,396	0,77	0,8	0,8
—19	1,39	0,85	0,86	0,85
—18	1,385	0,94	0,93	0,92
—17	1,379	1,03	1,04	1,03
—16	1,374	1,13	1,11	1,1
—15	1,368	1,24	1,2	1,19
—14	1,363	1,36	1,3	1,29
—13	1,358	1,49	1,4	1,39
—12	1,353	1,63	1,5	1,49
—11	1,348	1,78	1,65	1,64
—10	1,342	1,95	1,8	1,78
—9	1,337	2,13	1,93	1,91
—8	1,332	2,32	2,08	2,06
—7	1,327	2,53	2,25	2,23
—6	1,322	2,76	2,4	2,38
—5	1,317	3,01	2,6	2,58
—4	1,312	3,28	2,8	2,78
—3	1,308	3,57	3,1	3,09
—2	1,303	3,88	3,3	3,29
—1	1,298	4,22	3,58	3,57
0	1,293	4,58	3,9	3,88
1	1,288	4,93	4,15	4,07
2	1,284	5,29	4,48	4,4
3	1,279	5,69	4,77	4,71
4	1,275	6,1	5,1	5,35
5	1,27	6,54	5,4	5,05

Продолжение табл 1

Температура t в град.	Вес 1 м ³ при нормальном атмосферном давлении в кг	Упругость насыщающих водяных паров в мм рт ст	Количество насыщающих водяных паров, исчисленное на 1 кг сухого воздуха, в г	Количество водяных паров d , насыщающих 1 кг воздушно- паровой смеси, в г
6	1,265	7,01	5,79	5,7
7	1,261	8,51	6,21	6,1
8	1,256	8,05	6,65	6,6
9	1,252	8,61	7,13	7
10	1,248	9,21	7,63	7,5
11	1,243	9,84	8,15	8
12	1,239	10,52	8,75	8,6
13	1,235	11,23	9,35	9,2
14	1,23	11,99	9,97	9,8
15	1,226	12,79	10,6	10,5
16	1,222	13,63	11,4	11,2
17	1,217	14,53	12,1	11,9
18	1,213	15,48	12,9	12,7
19	1,209	16,48	13,8	13,5
20	1,205	17,53	14,7	14,4
21	1,201	18,65	15,6	15,3
22	1,197	19,83	16,6	16,3
23	1,193	21,07	17,7	17,3
24	1,189	22,38	18,8	18,4
25	1,185	23,76	20	19,5
26	1,181	25,21	21,4	20,7
27	1,177	26,74	22,6	22
28	1,173	28,35	24	23,4
29	1,169	30,04	25,6	24,8
30	1,165	31,82	27,2	26,3
31	1,161	33,7	28,8	27,8
32	1,157	35,66	30,6	29,5
33	1,154	37,73	32,5	31,2
34	1,15	39,9	34,4	33,1
35	1,146	42,18	36,6	35
36	1,142	44,56	38,8	37
37	1,139	47,07	41,1	39,2
38	1,135	49,69	43,5	41,4
39	1,132	52,44	46	43,8
40	1,128	55,32	48,8	46,3
41	1,124	58,34	51,7	48,9
42	1,121	61,5	54,8	51,6
43	1,117	64,8	58	54,5
44	1,114	68,26	61,3	57,5
45	1,11	71,88	65	60,7