
ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Применение воздушных струй для повышения эффективности местной вентиляции	
1.1. Классификация устройств, локализующих источники загрязнения воздуха	7
1.2. Основные принципы организации воздушно-струйных укрытий	10
2. Основы расчета воздушно-струйных укрытий с плоской струей	
2.1. Деформация плоской двумерной струи вблизи непроницаемых поверхностей	13
2.2. Вывод основных уравнений расчета параметров деформированных двумерных плоских струй	16
2.3. Кинематические характеристики деформированной струи на основном и начальном участках	21
2.4. Оценка влияния конструктивных особенностей воздушно-струйных укрытий на развитие струи и на ее параметры	
2.4.1. <i>Переход от разрежения в циркуляционной зоне к избыточному давлению</i>	29
2.4.2. <i>Деформация струи, перекрывающей двумерный колодец с одной бесконечной стенкой</i>	31
2.4.3. <i>Случаи предельных значений относительной ширины сопла</i>	34
2.4.4. <i>Пример расчета параметров деформированной плоской струи</i>	37
2.5. Влияние особенностей вентиляционных процессов на деформацию струи	38
2.5.1. <i>Искусственная подача (удаление) воздуха через проницаемые поверхности</i>	40
2.5.2. <i>Естественный подсос (выбивание) воздуха через проницаемые стенки. Деформация линейной системы компактных струй</i>	43
2.5.3. <i>Кинематические и расходные характеристики струи, остаточного и возвратного потоков в условиях слабой неизотермичности</i>	45
2.5.4. <i>Методика расчета параметров плоских деформированных неизотермических вентиляционных струй</i>	46

2.5.5. <i>Аэродинамический гистерезис</i>	48
3. Основы расчета воздушно-струйных укрытий с кольцевой струей	
3.1 Классификация кольцевых струй	50
3.2. Основные закономерности кольцевых изотермических струй, вытекающих из идеальных насадков	52
3.2.1. <i>Эжектирующая способность кольцевых струй</i>	54
3.2.2. <i>Деформация кольцевых струй вблизи непроницаемых цилиндрических и плоских поверхностей</i>	60
3.2.3. <i>Результаты решения и их анализ. Сравнение с известными экспериментальными данными</i>	69
3.2.4. <i>Анализ решения для струй класса 1 при $R = 0$</i>	71
3.2.5. <i>Анализ решения для струй класса 4</i>	74
3.3. Наиболее сложные случаи течений	76
3.3.1. <i>Влияние на развитие струи подачи или удаления воздуха через проницаемые поверхности</i>	76
3.3.2. <i>Предотвращение деформации струи. Ликвидация возвратного потока</i>	77
3.3.3. <i>Естественный отсос (выбивание) воздуха через проницаемые поверхности. Деформация кольцевой системы компактных струй</i>	78
3.4. Пример расчета кольцевой струи	82
3.5. Основные положения методики эксперимента	83
4. Разработка схем действия и методов расчета воздушно-струйных укрытий.	
4.1. Общие требования	87
4.2. Конструирование воздушно-струйных укрытий с плоской струей	88
4.3. Конструирование воздушно-струйных укрытий источников вредных веществ кольцевыми струями	96
4.3.1. <i>Воздушно-струйные укрытия с кольцевой струей класса 1, налипающей на внешнюю цилиндрическую поверхность</i>	99
4.3.2. <i>Воздушно-струйные укрытия с кольцевой струей класса 2, налипающей на внутреннюю цилиндрическую поверхность</i>	100
4.3.3. <i>Воздушно-струйные укрытия со сходящейся кольцевой струей класса 3, налипающей на плоский экран</i>	100

4.3.4. <i>Воздушно-струйные укрытия с расходящейся кольцевой струей класса 4, налипавшей на плоский экран</i>	101
4.4. <i>Конструирование воздушно-струйных укрытий рабочих зон кольцевыми струями</i>	101
4.5. <i>Эффективность воздушно-струйных укрытий</i>	
4.5.1. <i>Особенности оценки эффективности воздушно- струйных укрытий</i>	108
4.5.2. <i>Определение критерия устойчивости воздушно-струйных укрытий</i>	113
5. Примеры разработки методов расчета и конструирования воздушно-струйных укрытий	
5.1. <i>Воздушно-струйные укрытия ванн периодического травления металлических изделий.</i>	126
5.1.1 <i>Краткая характеристика технологического процесса</i>	126
5.1.2. <i>Компоновка воздушно-струйного укрытия ванны периодического травления</i>	127
5.1.3. <i>Расчет воздушно-струйного укрытия ванны периодического травления</i>	127
5.1.4. <i>Устройство элементов воздушно-струйного укрытия ванн периодического травления металла</i>	135
5.1.5. <i>Пример расчета воздушно-струйного укрытия травильной ванны</i>	137
5.1.6. <i>Производственные испытания воздушно-струйных укрытий травильных ванн</i>	138
5.2. <i>Расчет воздушно-струйных ограждений для вентиляции рабочих зон и стационарных рабочих мест</i>	140
5.2.1. <i>Назначение и область применения воздушно-струйных ограждений стационарных рабочих мест</i>	140
5.2.2. <i>Принцип действия воздушно-струйного ограждения стационарного рабочего места</i>	145
5.2.3. <i>Конструктивное исполнение элементов воздушно-струйного ограждения стационарных рабочих мест</i>	145
5.2.4. <i>Порядок расчета воздушно-струйных ограждений рабочих мест</i>	147
5.2.5. <i>Примеры расчета</i>	148
5.2.6. <i>Производственные испытания воздушно-струйных ограждений стационарных рабочих мест</i>	150



6. Использование методов управления пограничным слоем в устройствах местной вентиляции	
6.1. Пограничный слой	155
6.2. Течение плоской струи вдоль сплошной криволинейной поверхности	157
6.3. Изменение направления струи методами управления пограничным слоем	167
6.4. Использование управляемого пограничного слоя в устройствах местной вентиляции	173
6.4.1. <i>Устройства для улавливания газозводушных смесей</i>	174
7. Циркуляционные воздушные завесы у ворот промышленных зданий	
7.1. Область применения циркуляционных воздушных завес	179
7.2. Принцип действия циркуляционной воздушной завесы	180
7.3. Конструктивное исполнение циркуляционных воздушных завес	181
7.4. Расчет циркуляционных воздушных завес и тепловых циркуляционных воздушных завес	183
7.4.1. <i>Расчет приточной части завесы</i>	183
7.4.2. <i>Расчет отсасывающей части циркуляционной завесы</i>	185
7.4.3. <i>Расчет теплового режима работы циркуляционной завесы</i>	186
7.4.4. <i>Пример расчета циркуляционной воздушной завесы</i>	188
Заключение	192
Приложение 1	193
Рис. П1.1–П1.4. Графики теоретических зависимостей параметров ΔP^* , S^* , X^* , α от b^* , β для плоской струи	194
Рис. П1.5а–П1.5е. Теневые фотографии плоских деформированных струй:	199
Рис. П1.6–П1.8. Графики к подразделу 2.6.3 для расчета параметров деформированных вентиляционных струй	200
Рис. П1.9. Графики функций А и Б к расчету параметров плоской деформированной струи	203
Приложение 2	204
Таблицы П2.1–П2.4. Классификация кольцевых деформированных струй	205
Расшифровка обозначений и начальные условия к таблицам П2.1–П2.4	209

Таблицы П2.5, П2.6. Системы уравнений, описывающих деформацию кольцевых струй	210
Рис. П2.1–П2.4. Графики зависимостей параметров кольцевых струй. Обозначения к графикам рис. П2.1–П2.4	218
Теневые фотографии кольцевых струй (рис. П2.5, П2.6)	223
Приложение 3	221
• Таблица П3.1 – Рекомендуемые схемы ВСУ с плоской струей.	222
• Таблица П3.2 – Схемы ВСУ с кольцевой струей класса 1	224
• Таблица П3.2 – Схемы ВСУ с кольцевой струей класса 2	225
• Таблица П3.2 – Схемы ВСУ с кольцевой струей класса 3	226
• Таблица П3.2 – Схемы ВСУ с кольцевой струей класса 4	227
• Таблица П3.3 – Схемы ВСО с центральным потоком воздуха	228
• Продолжение таблицы П3.3 – Схемы ВСО без центрального потока воздуха	229
• Рис. П3.1. Профили скоростей и температур в условиях асимметрии	230
• Рис. П3.2–П3.5. Графики для расчета циркуляционных воздушных завес	231
Приложение П4	234
Рис. П4.1–П4.3. Примеры конструктивных решений воздушно-струйных укрытий ванн периодического травления металла	235
Рис. П4.4. Пример конструктивного решения элементов циркуляционной воздушной завесы	238
Таблица П4.1. Результаты испытания воздушно-струйного укрытия ванны периодического травления металла в производственных условиях	239
Рис. П4.5–П4.6. Фотографии воздушно-струйных укрытий и воздушно-струйного ограждения	240
Список литературы	242