

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
МИНИСТЕРСТВА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

24/38/2

Одобрено кафедрой
«Здания и сооружения
на транспорте»

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ,
РЕКОНСТРУКЦИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЗДАНИЙ
И СООРУЖЕНИЙ**

Задание на курсовую работу
с методическими указаниями
для студентов VI курса
специальности

**290300 ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО (ПГС)**



Москва – 2004

ВВЕДЕНИЕ

Согласно учебному плану студенты-заочники VI курса специальности «Промышленное и гражданское строительство» изучив дисциплину «Техническая эксплуатация, реконструкция, строительство железнодорожных зданий и сооружений» должны выполнить курсовую работу и защитить ее.

Одним из ключевых направлений по поддержанию технико-эксплуатационного состояния зданий является объективная и достоверная защита их от температурных и влажностных воздействий. Своевременный и точный прогноз технического состояния конструкций позволяет с максимальной эффективностью обеспечивать эксплуатационную надежность зданий.

Целью выполнения курсовой работы является закрепление и углубление знаний, полученных студентом при изучении теоретического курса дисциплины, умение с минимальными затратами обеспечивать долговечность строительных конструкций. Курсовую работу выполняют с применением ПЭВМ.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа должна быть представлена в виде чертежа формата А-3: схема фасада, разреза и плана здания с разработанным генпланом благоустройства территории (схему плана здания и генплан рекомендуется совместить) с технико-экономическими показателями ежегодных эксплуатационных расходов.

В расчетную пояснительную записку включают исходные данные, краткие описания методики определения расчетной стоимости эксплуатации промышленного здания (не более 15–20 страниц текста) и перечень используемой литературы.

Рецензент — канд. техн. наук, проф. В.Б. ЗАЙЦЕВ
Составители: канд. архитектуры, доц. И.Т. ПРИВАЛОВ,
д-р техн. наук, проф. В.А. ФИСУН

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

«Расчет стоимости годовых эксплуатационных расходов промышленных зданий, относящихся к сфере железнодорожного транспорта»

1. Требуется определить расчетную стоимость ежегодных эксплуатационных расходов и амортизационных отчислений на ремонт и содержание производственного здания и его прилегающей территории, составить пояснительную записку и разработать эксплуатационные чертежи.

1.1. Тип производственного здания и его габаритные схемы приведены в приложении ранее разработанного задания на курсовой проект № 2 по дисциплине «Архитектура» [8].

1.2. К проекту производственного здания следует разработать генплан — благоустройство территории, прилегающей к зданию на расстоянии не менее 100 м от периметра его наружных стен.

1.3. Исходные данные для разработки курсовой работы приведены в табл. 1.1, 1.2 и пп. 1.3, 1.6–1.9 ранее выполненного задания КП-2 [8]. Из табл. 1.2 и 1.3 студент должен выписать данные по варианту, номер которого совпадает с разностью двух последних цифр его шифра, из табл. 1.2 — данные по варианту, номер которого совпадает с суммой двух последних цифр его шифра. Работа, выполненная по исходным данным, не соответствующим учебному шифру студента, не рассматривается и не зачитывается.

1.4. В состав благоустроенной территории производственного здания должны быть включены следующие зоны: хозяйственная и для складирования открытого хранения материалов и запчастей, физкультуры и отдыха, площади для собраний, автостоянки личного транспорта работающих, остановки общественного транспорта.

1.5. При разработке эксплуатационных расходов по сохранению здания следует учитывать критерии комфортности среды, замкнутой стенами здания по трем группам: гигиены, удобства (функциональности) и безопасности.

1.6. Методика расчета полных годовых эксплуатационных расходов C_3 , руб., промышленного здания может быть выражена формулой

$$C_3 = C_{ам} + C_{т.р} + C_{от} + C_{вен} + C_{в.к} + C_{у.п} + C_{у.с} + C_{п.о} + C_{п.ф} + C_{сн} + C_{эл} + C_{п.л}. \quad (1)$$

Нормативы и номенклатура показателей приведены в примере расчета по проектному решению производственного здания.

C_3 , руб. — полные расчетные годовые эксплуатационные расходы по промышленному зданию или сооружению;

$C_{ам}$, руб. — годовые амортизационные отчисления на полное восстановление и капитальный ремонт здания или сооружения;

$C_{т.р}$ — на текущие ремонты здания или сооружения;

$C_{от}$ — на отопление;

$C_{вен}$ — на вентиляцию;

$C_{в.к}$ — на непроизводственное водоснабжение и канализацию.

Санитарно-гигиенические работы:

$C_{у.п}$ — на уборку полов;

$C_{у.с}$ — на уборку стен;

$C_{п.о}$ — на протирку остекления полов;

$C_{п.ф}$ — на протирку остекления фонарей;

$C_{сн}$ — на уборку снега с кровли;

$C_{эл}$ — на электроосвещение;

$C_{п.л}$ — на эксплуатацию пассажирских лифтов;

$C_{т}$ — на эксплуатацию тротуаров и велодорожек;

$C_{тер}$ — на содержание территории предприятия;

$C_{оз}$ — на содержание озеленения предприятия.

1.7. Годовые амортизационные отчисления представляют собой часть первоначальной стоимости здания или сооружения, относимую в процессе производства на стоимость выпускаемой продукции. Нормы амортизационных отчислений являются едиными для здания или сооружения в целом и дифференциации по отдельным элементам не подлежат. Годовые амортизационные отчисления определяют в руб. по формуле

$$C_{ам} = \frac{C_{о.р}(H_{рен} + H_{к.р})}{100}, \quad (2)$$

где $C_{о.р}$ — сметная стоимость общестроительных работ.

Значения $H_{рен}$ и $H_{к.р}$ определяют по табл. 1.

1.8. Годовые расходы на текущие ремонты определяют в руб. по формуле

$$C_{т.р} = \frac{C_{о.р}K_{т.р}}{100}. \quad (3)$$

Значение $K_{т.р}$ определяют по табл. 1.

НОРМАТИВЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЕТНОЙ СТОИМОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Таблица 1

Нормы амортизационных отчислений и показатели годового объема текущих ремонтов, % первоначальной стоимости зданий и сооружений

Группы и виды основных фондов	Нормы амортизационных отчислений		Показатели годового объема текущих ремонтов $K_{т.р}$
	на полное восстановление $H_{рен}$	на капитальный ремонт $H_{к.р}$	
1	2	3	4
Здания многоэтажные (более двух этажей), за исключением многоэтажных зданий типа этажерок специального технологического назначения (обогажительных фабрик, дробильных, размольных, химических цехов и других аналогичных производств); здания одноэтажные с железобетонными и металлическими каркасами, со стенами из каменных материалов, крупных блоков и панелей, с железобетонными, металлическими и другими долговечными покрытиями с площадью пола свыше 5 000 м ²	1,0	1,4	2,3

Окончание табл. 1

1	2	3	4
Здания двухэтажные всех назначений, кроме деревянных всех видов; здания одноэтажные с железобетонными и металлическими каркасами, со стенами из каменных материалов, крупных блоков и панелей, с железобетонными, металлическими и другими долговечными покрытиями с площадью пола до 5 000 м ² , галереи	1,2	1,4	2,3

1.9. Годовые расходы на отопление здания или сооружения определяют в руб. по формуле

$$C_{от} = \frac{P_{от}VK_{ст}}{10}, \quad (4)$$

где $P_{от}$ — удельные годовые расходы на отопление $V = 10$ м³ строительного объема здания, руб. (по табл. 2–6).

$K_{ст}$ — поправочный коэффициент (по табл. 7).

Таблица 2

Годовые расходы на отопление здания $P_{от}$, руб., на 10 м³ строительного объема, для районов с расчетной температурой наружного воздуха -10°C

Характеристика помещений	Объем здания, тыс. м ³	Здания				
		фонарные		бесфонарные		
		Режим работы, смены				
		2	3	1	2	3
Производственные помещения, характеризующиеся незначительными избытками явного тепла [20 ккал/(м ³ ·ч) и менее], а также склады и проходные	1	3,19	3,59	—	2,23	2,51
	2	2,84	3,15	—	1,99	2,20
	3	2,63	2,90	—	1,84	2,03
	5	2,40	2,65	—	1,68	1,86
	7	2,15	2,38	—	1,50	1,67
	10	1,93	2,14	—	1,35	1,50
	15	1,71	1,92	—	1,20	1,34
	30	1,49	1,68	—	1,04	1,18
	50	1,36	1,53	—	0,95	1,07
	75	1,28	1,45	—	0,90	1,02
	100	1,27	1,33	—	0,89	0,93
	150	1,17	1,32	—	0,82	0,92
	200	1,11	1,25	—	0,78	0,88
	и более					

Таблица 3

С расчетной температурой наружного воздуха — 20°C

Характеристика помещений	Объем здания, тыс. м ³	Здания				
		фонарные		бесфонарные		
		Режим работы, смены				
		2	3	1	2	3
Производственные помещения, характеризующиеся незначительными избытками явного тепла [20 ккал/(м ³ ·ч) и менее], а также склады и проходные	1	4,73	5,28	–	3,31	3,70
	2	4,12	4,55	–	2,88	3,18
	3	3,77	4,14	–	2,64	2,90
	5	3,41	3,76	–	2,39	2,63
	7	3,10	3,42	–	2,17	2,39
	10	2,78	3,07	–	1,95	2,15
	15	2,50	2,88	–	1,75	2,02
	30	2,19	2,45	–	1,53	1,72
	50	2,01	2,25	–	1,41	1,58
	75	1,89	2,12	–	1,32	1,48
	100	1,86	2,09	–	1,30	1,46
	150	1,72	1,92	–	1,20	1,34
200	1,63	1,82	–	1,14	1,27	
и более						

Таблица 4

С расчетной температурой наружного воздуха — 30°C

Характеристика помещений	Объем здания, тыс. м ³	Здания				
		фонарные		бесфонарные		
		Режим работы, смены				
		2	3	1	2	3
Производственные помещения, характеризующиеся незначительными избытками явного тепла [20 ккал/(м ³ ·ч) и менее], а также склады и проходные	1	7,30	7,95	–	5,11	5,56
	2	6,23	6,77	–	4,38	4,74
	3	5,71	6,16	–	4,0	4,31
	5	5,18	5,59	–	3,63	3,91
	7	4,67	5,06	–	3,30	3,54
	10	4,20	4,54	–	2,94	3,18
	15	3,82	4,15	–	2,67	2,91
	30	3,36	3,68	–	2,35	2,58
	50	3,06	3,36	–	2,14	2,35
	75	2,87	3,15	–	2,01	2,21
	100	2,83	3,11	–	1,98	2,18
	150	2,63	2,87	–	1,84	2,01
200	2,48	2,61	–	1,74	1,83	
и более						

Таблица 5

С расчетной температурой наружного воздуха — 40°C

Характеристика помещений	Объем здания, тыс. м ³	Здания				
		фонарные		бесфонарные		
		Режим работы, смены				
		2	3	1	2	3
Производственные помещения, характеризующиеся незначительными избытками явного тепла [20 ккал/(м ³ ·ч) и менее], а также склады и проходные	1	10,46	11,1	–	7,32	7,83
	2	8,96	9	–	6,27	6,67
	3	8,16	9,53	–	5,71	6,05
	5	7,49	8,64	–	5,24	5,55
	7	6,69	7,93	–	4,68	4,97
	10	5,98	7,10	–	4,19	4,47
	15	5,39	6,38	–	3,77	4,04
	30	4,74	5,77	–	3,32	3,57
	50	4,34	5,10	–	3,04	3,27
	75	4,07	4,67	–	2,85	3,07
	100	4,01	4,38	–	2,81	3,02
	150	3,69	4,32	–	2,58	2,78
200	3,46	3,97	–	2,42	2,60	
и более		3,71				

Таблица 6

С расчетной температурой наружного воздуха — 50°C

Характеристика помещений	Объем здания, тыс. м ³	Здания				
		фонарные		бесфонарные		
		Режим работы, смены				
		2	3	1	2	3
Производственные помещения, характеризующиеся незначительными избытками явного тепла [20 ккал/(м ³ ·ч) и менее], а также склады и проходные	1	15,43	16,20	–	10,80	11,14
	2	14,38	15,21	–	10,07	10,65
	3	12,21	12,72	–	8,55	8,90
	5	11,03	11,50	–	7,72	8,05
	7	9,92	10,36	–	6,94	7,25
	10	8,84	9,24	–	6,19	6,47
	15	7,91	8,30	–	5,54	5,81
	30	6,89	7,36	–	4,82	5,15
	50	6,27	6,61	–	4,39	4,63
	75	5,87	6,20	–	4,11	4,34
	100	5,79	6,10	–	4,05	4,27
	150	5,30	5,58	–	3,71	3,91
200	4,99	5,25	–	3,49	3,68	
и более						

Таблица 7

Коэффициенты к показателям годовых расходов на отопление и вентиляцию зданий для учета изменения стоимости тепловой энергии $K_{ст}$

Стоимость тепла, руб./Гкал	Для районов с расчетной температурой наружного воздуха, °С		
	-10°	-20°	от -30° до -50°
2,0	0,77	0,70	0,65
	0,89	0,84	0,80
2,5	0,80	0,75	0,71
	0,91	0,87	0,84
3,0	0,84	0,80	0,77
	0,93	0,89	0,87
3,5	0,88	0,85	0,83
	0,95	0,92	0,90
4,0	0,92	0,90	0,88
	0,97	0,95	0,93
4,5	0,96	0,95	0,94
	0,98	0,97	0,96
5,0	1,0	1,0	1,0
	1,0	1,0	1,0
5,5	1,04	1,05	1,06
	1,02	1,03	1,04
6,0	1,08	1,10	1,12
	1,04	1,05	1,07
6,5	1,12	1,15	1,17
	1,05	1,08	1,10
7,0	1,15	1,20	1,23
	1,07	1,10	1,13

2.0. Годовые расходы на вентиляцию определяют в руб. по формуле

$$C_{вен} = \frac{P_{вен} V K_{ст}}{10}, \quad (5)$$

где $P_{вен}$ — удельные годовые расходы на вентиляцию объема $V = 10 \text{ м}^3$ строительного объема (по табл. 8).

Таблица 8

Годовые расходы на вентиляцию здания $P_{вен}$, руб., на 10 м^3 строительного объема, для районов с расчетной температурой наружного воздуха -10°C

Характеристика помещений	Строительный объем, тыс. м ³	Здания				
		фонарные		бесфонарные		
		Режим работы, смены				
		2	3	1	2	3
Производственные помещения, характеризующиеся незначительными избытками явного тепла [20 ккал/(м ³ ·ч) и менее], и склады	1	2,89	4,16	—	3,68	5,23
	2	2,67	3,80	—	3,37	4,75
	3	2,43	3,45	—	3,05	4,29
	5	2,12	3,00	—	2,67	3,73
	7	1,97	2,77	—	2,48	3,46
	10	1,82	2,54	—	2,30	3,16
	15	1,52	2,09	—	1,93	2,72
	30	1,13	1,50	—	1,46	1,92
	50	0,96	1,24	—	1,24	1,59
	75	0,78	1,02	—	1,07	1,30
	100	0,72	0,89	—	0,97	1,18
	150	0,62	0,74	—	0,85	1,00
	200	0,57	0,68	—	0,78	0,91
и более						

Таблица 9

С расчетной температурой наружного воздуха -20°C

Характеристика помещений	Строительный объем, тыс. м ³	Здания				
		фонарные		бесфонарные		
		Режим работы, смены				
		2	3	1	2	3
Производственные помещения, характеризующиеся незначительными избытками явного тепла [20 ккал/(м ³ ·ч) и менее], и склады	1	4,06	5,90	—	4,89	7,03
	2	3,70	5,36	—	4,41	6,34
	3	3,41	4,91	—	4,04	5,77
	5	2,94	4,23	—	3,49	4,97
	7	2,72	3,90	—	3,23	4,58
	10	2,50	3,55	—	2,97	4,25
	15	2,04	2,88	—	2,43	4,16
	30	1,48	2,03	—	1,81	2,41
	50	1,24	1,68	—	1,51	2,02
	75	1,02	1,34	—	1,25	1,60
	100	0,91	1,17	—	1,17	1,46
	150	0,73	0,91	—	0,95	1,16
	200	0,68	0,83	—	0,89	1,06
и более						

Таблица 10

С расчетной температурой наружного воздуха –30°C

Характеристика помещений	Строительный объем, тыс. м ³	Здания				
		фонарные		бесфонарные		
		Режим работы, смены				
		2	3	1	2	3
Производственные помещения, характеризующиеся незначительными избытками явного тепла [20 ккал/(м ³ ·ч) и менее], и склады	1	5,88	8,64	–	6,57	9,93
	2	5,39	7,90	–	6,22	9,03
	3	4,94	7,21	–	5,66	8,20
	5	4,37	6,19	–	4,89	7,01
	7	3,91	5,67	–	4,47	6,40
	10	3,57	5,17	–	4,36	5,83
	15	2,88	4,14	–	3,27	4,63
	30	2,07	2,93	–	2,45	3,42
	50	1,70	2,37	–	2,00	2,71
	75	1,36	1,91	–	1,60	2,11
	100	1,18	1,58	–	1,45	1,89
	150	0,93	1,21	–	1,16	1,45
200	0,86	1,07	–	1,06	1,31	
и более						

Таблица 11

С расчетной температурой наружного воздуха –40°C

Характеристика помещений	Строительный объем, тыс. м ³	Здания				
		фонарные		бесфонарные		
		Режим работы, смены				
		2	3	1	2	3
Производственные помещения, характеризующиеся незначительными избытками явного тепла [20 ккал/(м ³ ·ч) и менее], и склады	1	7,86	12,05	–	9,44	13,85
	2	7,48	11,02	–	8,55	12,55
	3	6,84	10,06	–	7,78	11,36
	5	5,87	8,56	–	6,65	9,62
	7	5,37	7,88	–	6,07	8,83
	10	4,90	7,23	–	5,53	8,11
	15	3,81	5,69	–	4,38	6,30
	30	2,77	3,97	–	3,22	4,53
	50	2,27	3,20	–	2,60	3,62
	75	1,79	2,48	–	2,05	2,76
	100	1,51	2,07	–	1,81	2,41
	150	1,14	1,54	–	1,39	1,82
200	1,03	1,34	–	1,26	1,58	
и более						

Таблица 12

С расчетной температурой наружного воздуха –50°C

Характеристика помещений	Строительный объем, тыс. м ³	Здания				
		фонарные		бесфонарные		
		Режим работы, смены				
		2	3	1	2	3
Производственные помещения, характеризующиеся незначительными избытками явного тепла [20 ккал/(м ³ ·ч) и менее], и склады	1	11,35	16,84	–	13,39	19,79
	2	10,33	14,66	–	12,04	17,90
	3	9,40	13,91	–	10,88	16,03
	5	8,06	11,93	–	9,30	13,66
	7	7,39	10,87	–	8,50	12,45
	10	6,09	9,86	–	7,69	11,24
	15	5,35	7,84	–	6,11	8,86
	30	3,70	5,37	–	4,90	6,19
	50	2,98	4,29	–	3,43	4,88
	75	2,30	3,28	–	2,64	4,29
	100	1,95	2,73	–	2,32	3,20
	150	1,89	1,99	–	1,76	2,34
200	1,58	1,72	–	1,53	2,01	
и более						

2.1. Годовые расходы на непроизводственные водоснабжение и канализацию здания определяют в руб. по формуле

$$C_{в.к} = \frac{P_{в.к} S}{10}, \quad (6)$$

где $P_{в.к}$ — удельные годовые расходы на водоснабжение и канализацию, отнесенные на 10 м² (по табл. 13).

2.2. Если в задании размещены цехи с различными производственными характеристиками, годовые эксплуатационные расходы на водоснабжение и канализации, в целях упрощения расчетов, определять по наибольшим величинам.

2.3. Годовые расходы на уборку полов определяют в руб. по формуле

$$C_{у.п} = P_{у.п} S_{п} K_{т}, \quad (7)$$

где $P_{у.п}$ — удельные годовые расходы на уборку полов, отнесенные на 1 м² пола, руб. (определяют по табл. 14).

$K_{т}$ — поправочный территориальный коэффициент, определяют по таблице.

Таблица 13

Годовые расходы на непроизводственные водоснабжение и канализацию здания $P_{в.к}$, руб., на 10 м² развернутой площади помещений (при стоимости воды 0,04 руб./м³)

Характеристика помещений	Развернутая площадь, тыс. м ²	Режим работы, смены		
		1	2	3
Производственные помещения, характеризующиеся незначительными избытками явного тепла [20 ккал/(м ³ ·ч) менее], и склады	1	2,08	3,21	3,71
	2	2,05	3,17	3,65
	3	2,03	3,14	3,63
	5	2,02	3,12	3,60
	10	1,97	3,03	3,50
	20	1,91	2,94	3,39
	30	1,87	2,87	3,31
	50	1,88	2,81	3,24
	75	1,81	2,78	3,21
	100 и более	1,80	2,76	3,18

Таблица 14

Годовые расходы на уборку полов, $P_{у.п}$, руб., на 1 м² пола

Характеристика помещений	Развернутая площадь, тыс. м ²	Режим работы, смены		
		1	2	3
Производственные помещения	0,5	1,60	2,60	3,63
	1	1,57	2,59	3,60
	2	1,54	2,58	3,57
	3	1,53	2,54	3,56
	5	1,51	2,51	3,54
	10	1,49	2,49	3,50
	30 и более	1,43	2,44	3,46

2.4. Годовые расходы на уборку стен и перегородок определяют в руб. по формуле

$$C_{y.c} = \frac{P_{y.c} S_c K_T}{10}, \quad (8)$$

где $P_{y.c}$ — удельные годовые расходы на 10 м² стен и перегородок, руб. (определяют по табл. 15).

Таблица 15

Годовые расходы на уборку стен и перегородок $P_{y.c}$, руб., на 1 м² поверхности

Характеристика помещений	Высота помещений, м	Стены с водостойким покрытием	Стены с неводостойким покрытием
Со средними условиями среды (средние выделения пыли, дыма и копоти)	4	0,91	0,41
	6	1,05	0,46
	8	1,11	0,51
	10	1,20	0,54
	12	1,24	0,56
	16 и выше	1,30	0,60

2.5. Годовые расходы на протирку остекления окон определяют в руб. по формуле

$$C_{п.о} = \frac{P_{п.о} S_0 K_T}{10}, \quad (9)$$

где $P_{п.о}$ — удельные годовые расходы на протирку стекол, отнесенные на 10 м² площади оконных проемов, руб. (определяют по табл. 16).

2.6. Годовые расходы на протирку стекол фонарей определяют в руб. по формуле

$$C_{п.ф} = \frac{P_{п.ф} S_{ф} K_T}{10}, \quad (10)$$

где $P_{п.ф}$ — удельные годовые расходы на протирку стекол фонарей, отнесенные на 10 м² площади фонарных переплетов, руб. (определяют по табл. 16).

Таблица 16

Годовые расходы на протирку остекления окон $P_{п.о}$ и фонарей $P_{п.ф}$, руб., на 10 м² остекления

Характеристика помещений	Высота помещений, м	Вид остекления		
		одинарное	смешанное	двойное
Со средними условиями среды (средние выделения пыли, дыма и копоти)	4	1,05	—	2,10
	6	1,26	2,00	2,50
	8	1,45	2,00	2,90
	10	1,60	2,00	3,20
	12	1,65	2,00	3,30
	16 и выше фонари	1,75 4,60	2,00 —	3,50 —

2.7. Годовые расходы на уборку снега с кровли определяют в руб. по формуле

$$C_{сн} = \frac{P_{сн} S_k K_{кр} K_{к.с}}{10}, \quad (11)$$

где $P_{сн}$ — удельные годовые расходы на уборку снега с кровли, отнесенные на 10 м² площади горизонтальной проекции кровли, руб. (определяют по табл. 17);

S_k — площадь горизонтальной проекции кровли. Площадь кровли, занимаемая П-образными фонарями не учитывается (определяют по табл. 18);

$K_{кр}$ — коэффициент, учитывающий кривизну кровли (определяют по табл. 18);

$K_{к.с}$ — коэффициент, учитывающий площадь карнизных свесов (определяют по табл. 19).

2.8. Годовые расходы на электроосвещение здания или сооружения определяют в руб. по формуле

$$C_{эл} = \frac{P_{эл} S}{10}, \quad (12)$$

где $P_{эл}$ — удельные годовые расходы на электроосвещение здания или сооружения, отнесенные на 10 м² развернутой площади, руб. (определяют по табл. 20).

Таблица 17

Годовые расходы на уборку снега с кровли $P_{сн}$, руб., на 10 м² площади горизонтальной проекции кровли

Виды зданий и типы покрытий	Расстояние перемещений снега по кровле к местам сброса, м	Снеговой район					
		I	II	III	IV	V	VI
Двух- и многопролетные							
Покрытия:	10	0,55	0,63	0,73	0,89	1,09	1,75
бесфонарные, односкатные, двускатные и сводчатые, бесфонарные пролеты в фонарных зданиях	30	0,61	0,69	0,80	0,97	1,19	1,92
	50	0,66	0,75	0,87	1,06	1,30	2,09
	70	0,72	0,82	0,95	1,16	1,42	2,28
	90	0,77	0,87	1,01	1,23	1,50	2,42
	110	0,82	0,93	1,08	1,32	1,61	2,59
Фонарные с П-образными фонарями	10	1,78	2,01	2,34	2,85	3,49	5,62
	30	1,95	2,21	2,57	3,14	3,83	6,17
	50	2,13	2,41	2,80	3,42	4,17	6,72
	70	2,30	2,60	3,02	3,68	4,50	7,25
	90	2,45	2,78	3,23	3,94	4,81	7,75
	110	2,61	2,96	3,44	4,20	5,13	8,26
Фонарные с М-образными фонарями и шедовые	10	1,56	1,76	2,05	2,50	3,05	4,92
	30	1,71	1,94	2,25	2,75	3,35	5,40
	50	1,86	2,11	2,45	2,99	3,65	5,88
	70	2,01	2,27	2,64	3,22	3,93	6,34
	90	2,14	2,43	2,82	3,44	4,20	6,77
	110	2,29	2,59	3,01	3,67	4,48	7,24
С плоскими и пологими покрытиями							
Покрытия:	10	0,22	0,25	0,29	0,35	0,43	0,70
бесфонарные	30	0,24	0,28	0,32	0,39	0,48	0,77

2.9. Годовые расходы на эксплуатацию пассажирских лифтов определяют в руб. по формуле

$$C_{п.л} = \Sigma P_{п.л} n, \quad (13)$$

где $P_{п.л}$ — годовые расходы на эксплуатацию одной лифтовой установки соответствующей технической характеристики (определяют по табл. 21).

n — число лифтов одинаковой технической характеристики.

Таблица 18

**Ориентировочные коэффициенты кривизны $K_{кр}$
для перехода от площади горизонтальной проекции
к фактической площади кровли**

Тип покрытия	$K_{кр}$
Плоское (пролет любой), м	1
Скатное криволинейного очертания пролетом, м:	
18	1,05
24	1,04
30	1,03
Скатное прямолинейного очертания (пролет любой), м	1,02
Цилиндрические оболочки короткие пролетом, м:	
24	1,06
30	1,04
Цилиндрические оболочки длинные пролетом, м:	
18	1,12
24	1,10
30	1,08

Таблица 19

**Коэффициенты учета площади карнизных свесов $K_{к.с}$
при определении площади кровли**

Развернутая площадь кровли, тыс. м ²	$K_{к.с}$	Развернутая площадь кровли, тыс. м ²	$K_{к.с}$
0,5	1,085	13	1,02
1,0	1,07	15	1,018
1,5	1,06	20	1,014
2,5	1,05	30	1,01
5	1,04	50	1,008
7,5	1,03	75	1,007
10	1,025	100 и более	1,006

Таблица 20

**Годовые расходы на электроосвещение лампами накаливания
фонарных зданий $P_{эл}$, руб., на 10 м² развернутой площади
Для помещения с нормальными условиями среды**

Географическая широта, град.	Режим работы, смены	Высота помещений, м				
		3	4	6	8	12 и более
40	1	1,50	1,36	1,18	1,08	0,90
	2	5,70	5,10	4,40	4,00	3,16
	3	11,50	10,60	9,10	8,15	6,40
46	1	2,05	1,78	1,50	1,36	1,20
	2	6,10	5,57	4,79	4,40	3,40
	3	11,80	10,87	9,35	8,30	6,50
56	1	2,37	2,00	1,78	1,60	1,30
	2	6,60	6,00	5,10	4,70	3,60
	3	12,10	11,10	9,60	8,60	6,70
64	1	2,50	2,20	1,90	1,70	1,40
	2	6,70	6,10	5,25	4,80	3,70
	3	12,40	11,40	9,80	8,80	6,90

**Годовые расходы на электроосвещение бесфонарных
зданий $P_{эл}$, руб. на 10 м² развернутой площади**

Характеристика условий среды помещения	Режим работы, смены	Высота помещений, м				
		3	4	6	8	12 и более
Нормальные	1	12,60	11,10	9,20	8,30	7,00
	2	24,40	21,60	18,10	16,10	13,60
	3	36,50	32,40	27,20	24,10	20,30
Средние	1	12,65	11,20	9,15	8,40	7,10
	2	24,50	21,70	18,15	16,20	13,65
	3	36,60	32,50	27,25	24,20	20,35
Тяжелые	1	12,70	11,30	9,30	8,50	7,20
	2	24,60	21,80	18,20	16,30	13,70
	3	36,80	32,60	27,30	24,30	20,40

Лампы накаливания

	Режим работы, смены	Лампы накаливания				
		3	4	6	8	12 и более
Нормальные	1	12,60	11,10	9,20	8,30	7,00
	2	24,40	21,60	18,10	16,10	13,60
	3	36,50	32,40	27,20	24,10	20,30
Средние	1	12,65	11,20	9,15	8,40	7,10
	2	24,50	21,70	18,15	16,20	13,65
	3	36,60	32,50	27,25	24,20	20,35
Тяжелые	1	12,70	11,30	9,30	8,50	7,20
	2	24,60	21,80	18,20	16,30	13,70
	3	36,80	32,60	27,30	24,30	20,40

Таблица 21

Годовые расходы на эксплуатацию пассажирских лифтов $P_{пл}$,
руб., на 1 лифт

Число этажей	Расположение машинного отделения					
	верхнее			нижнее		
	Режим работы, смены					
Глухая шахта						
3	1520	2440	3310	1550	2470	3350
	820	1050	1230	860	1090	1270
4	1560	2490	3360	1600	2520	3400
	870	1100	1280	910	1140	1320

3.0. Годовые расходы на эксплуатацию тротуаров и велодорожек определяют в руб. по формуле

$$C_T = P_T L_T, \quad (14)$$

где P_T — удельные расходы на эксплуатацию тротуаров и велодорожек, руб. на 1 км (определяют по табл. 22).

L_T — длина тротуара или велодорожки, км.

Таблица 22

Годовые расходы на эксплуатацию 1 км тротуаров
и велодорожек P_T , руб.

Ширина тротуара или велодорожки, м	На территории предприятия	Вне территории предприятия
3,0	150	180
4,0	200	240

3.1. Затраты на содержание территории и озеленения предприятия направлены на поддержание в чистоте и порядке территории промплощадки и ее зеленых насаждений в соответствии с заданным уровнем санитарно-гигиенических и эксплуатационно-технических требований.

Годовые расходы на содержание территории определяют в руб. по формуле

$$C_{тер} = \frac{P_{тер} S_{тер} K_T}{100}, \quad (15)$$

где $P_{тер}$ — удельные годовые расходы на содержание территории предприятия на 100 м² убираемой территории, руб. (определяют по табл. 23).

Таблица 23

Годовые расходы на содержание территории предприятия $P_{тер}$
и его зеленых насаждений $P_{оз}$, руб., на 100 м² площади

Расчетная температура наружного воздуха, °С	Содержание территории $P_{тер}$	Содержание озеленения $P_{оз}$
-10	3,1	6,5
-20	3,2	4,8
-30	4,0	4,0
-40	5,0	3,7
-50	5,3	3,6

3.2. Годовые расходы на содержание зеленых насаждений предприятия определяют в руб. по формуле

$$C_{оз} = \frac{P_{оз} S_{оз} K_T}{100}, \quad (16)$$

где $P_{оз}$ — удельные годовые расходы на содержание озеленения на 100 м² зеленых насаждений, руб. (определяют по табл. 23).

Пример. Требуется определить годовые эксплуатационные расходы по проектному решению производственного здания со скатным покрытием с П-образными светоаэрационными фонарями. Цех с незначительными тепловыделениями (холодный цех).

Исходные данные по объекту и району строительства

Здание одноэтажное с сеткой колонн 24x12 м.
 Размер в плане 144x216 м.
 Несущие и ограждающие конструкции — железобетонные.
 Группа капитальности здания — 1.
 Высота до низа несущих конструкций 7,2 м.
 Вид освещения — люминесцентные лампы.
 Отопление воздушное.
 Механическая система общеобменной вентиляции.
 Режим работы внутри здания двухсменный.
 Условия внутренней среды:
 по агрессивности — нормальные;
 по выделениям пыли, дыма и копоти — средние.
 Расчетная температура наружного воздуха минус 30°С.
 Территориальный район — I.
 Снеговой район — III.
 Географическая широта — 56°.
 Стоимость тепловой энергии — 4,5 руб./Гкал.
 Стоимость воды — 4 коп./м³.

Основные технико-экономические показатели, необходимые для расчета эксплуатационных расходов

Сметная стоимость общестроительных работ, тыс. руб.	1 369
Строительный объем, м ³	312 178
Развернутая площадь, м ²	3 1104
Площадь внутренней поверхности наружных стен, м ²	2 406
Площадь перегородок, м ²	8 965
В том числе:	
с неводостойким покрытием	6 325
с водостойким покрытием	2 640
Площадь остекления окон, м ²	2 058
В том числе:	
одинарное остекление	1 372
двойное остекление	686
Площадь остекления перегородок, м ²	685
Площадь фонарного остекления, м ²	4 325

Площадь межфонарного пространства (горизонтальная проекция), м ²	22 464
Площадь пола, м ²	21 773
Сметная стоимость общестроительных и специальных работ, тыс. руб.	1 557

Расчет годовых эксплуатационных расходов

1. Амортизационные отчисления (формула (2), табл. 1)

$$C_{ам} = \frac{C_{о.р}(H_{рен} + H_{к.р})}{100} = \frac{1369000(1+1,4)}{100} = \frac{1369000 \cdot 2,4}{100} = 32856 \text{ руб.}$$

в том числе на полное восстановление — 13 690 руб.;
 на капитальный ремонт — 19 166 руб.

2. Текущий ремонт (формула (3), табл. 1)

$$C_{т.р} = \frac{C_{о.р}K_{т.р}}{100} = \frac{1369000 \cdot 2,3}{100} = 31487 \text{ руб.}$$

3. Эксплуатация внутренних санитарно-технических систем: отопление (формула (4), табл. 4, 7)

$$C_{от} = \frac{P_{от}VK_{ст}}{10} = \frac{2,48 \cdot 0,94 \cdot 312178}{10} = 72775 \text{ руб.};$$

вентиляция (формула (5), табл. 10 и 7)

$$C_{вен} = \frac{P_{вен}VK_{ст}}{10} = \frac{0,86 \cdot 312178 \cdot 0,94}{10} = 25236 \text{ руб.};$$

непроизводственные водоснабжение и канализация (формула (6), табл. 13)

$$C_{в.к} = \frac{P_{в.к}S}{10} = \frac{2,87 \cdot 31104}{10} = 8927 \text{ руб.}$$

4. Санитарно-гигиенические работы: уборка полов (формула (7), табл. 14)

$$C_{у.п} = P_{у.п}S_{п} = 2,44 \cdot 21773 = 53126 \text{ руб.};$$

уборка стен и перегородок (формула (8), табл. 15)

$$C_{y.c} = \frac{P_{y.c} S_c}{10} = \frac{0,51 \cdot 2406}{10} + \frac{0,41 \cdot 6325 \cdot 2}{10} + \frac{0,91 \cdot 2640 \cdot 2}{10} = 1122 \text{ руб.};$$

протирка остекления окон и перегородок (формула (9), табл. 16)

$$C_{п.о} = \frac{P_{п.о} S_o}{10} = \frac{2 \cdot 2058}{10} + \frac{1,05 \cdot 685}{10} = 484 \text{ руб.};$$

протирка остекления фонарей (формула (10), табл. 16)

$$C_{п.ф} = \frac{4,6 \cdot 4325}{10} = 1990 \text{ руб.};$$

уборка снега с кровли (формула (11), табл. 17–19)

$$C_{сн} = \frac{P_{сн} S_k K_{к.р} K_{к.с}}{10} = \frac{3,02 \cdot 22464 \cdot 1,04 \cdot 1,01}{10} = 7126 \text{ руб.}$$

5. Электроосвещение (формула (12), табл. 20, Б)

$$C_{эл} = \frac{P_{эл} S}{10} = \frac{6,8 \cdot 31104}{10} = 21151 \text{ руб.}$$

Таким образом, общие годовые эксплуатационные расходы по зданию составят в руб.:

амортизационные отчисления	32 856
текущий ремонт	31 487
эксплуатация санитарно-технических систем	106 938
санитарно-гигиенические работы	63 848
электроосвещение	21 151

Всего

256 280

Годовые эксплуатационные расходы по отношению к сметной стоимости общестроительных и специальных работ составят

$$\frac{256280 \cdot 100}{1557000} = 16,5\%.$$

Рекомендуемая литература

1. Руководство по определению стоимости эксплуатации промышленных зданий и сооружений на стадии их проектирования ЦНИИпромзданий Госстроя СССР. — М., 1977.
2. Черняк В.З. Экономика строительства и коммунального хозяйства. — М.: ЮНИТИ, 2003.
3. Гаврилов Н.Т. Прогнозирование технико-эксплуатационного состояния зданий и сооружений. — М.: Стройиздат, 2002.
4. Шепелев Н.П., Шумилов М.С. Реконструкция городской застройки. — М.: Высшая школа, 2000.
5. Гаврилов Н.Т., Тонких Г.П. Пособие по организации и проведению обследования технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. — М.: 26 ЦНИИ МО РФ, 2000.
6. Бойко М.Д. Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений: Справ. пос. — М.: Стройиздат, 1993.
7. Гроздов В.Т. Признаки аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений. — СПб.: Центр качества строительства, 1999.
8. 24/6/6 Архитектура. Задание на курсовой проект № 2 с краткими методическими указаниями для студентов V курса. — М.: РГОТУПС, 2001.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ, РЕКОНСТРУКЦИЯ,
СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЗДАНИЙ
И СООРУЖЕНИЙ

Задание на курсовую работу
с методическими указаниями

Редактор *В.И. Чучева*
Компьютерная верстка *О.А. Денисова*

Тип. зак.	Изд. зак. 262	Тираж 500 экз.
Подписано в печать .04.04	Гарнитура Times.	Офсет
Усл. печ. л. 1,75		Формат 60×90 ¹ / ₁₆

Издательский центр РГОТУПС,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Типография РГОТУПС, 125993, Москва, Часовая ул., 22/2