

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
**"Новосибирский государственный архитектурно-строительный
университет (Сибстрин)"**

К защите:

Заведующий кафедрой
теплогазоснабжения и вентиляции

_____ к.т.н., доцент Мансуров Р.Ш.
(подпись) (фамилия и инициалы)

« » 2019 г

ВЫПУСКНАЯ
КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА
по направлению подготовки
«Строительство»

Тема: «Отопление и вентиляция автостоянки автотранспортного
предприятия на 30 автомобилей, г.Омск»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ВКРБ.ТГВ.-533-с-183-ОВ-ПЗ
(обозначение)

Выполнил:

_____ Фадеева Д.Ю

« » 2019

Руководитель:

_____ к.т.н., доцент Чапаев Д.Б.

« » 2019

Новосибирск - 2019

Содержание выпускной квалификационной работы бакалавра

Пояснительная записка

Наименование документа	Номера страниц
Задание на выпускную квалификационную работу бакалавра	3
Задание на разработку раздела «Автоматизация индивидуального теплового пункта»	4
Аннотация	5
Проектная разработка ВКРБ.ТГВ.519-с- 439-ОВ-ПЗ.Р	6-68
Приложение А – Теплотери помещений через ограждающие конструкции здания	69-70
Приложение Б – Расчетные схемы и гидравлический расчет системы отопления 3, 4	71-74
Приложение В – Расчетные схемы и аэродинамический расчет систем П2, П3, В4, В5 и В18	75-77

Графическая документация

Общие данные	ВКРБ.ТГВ.-533-с-183-ОВ
План на отм. 0,000 (отопление)	ВКРБ.ТГВ.-533-с-183-ОВ
План на отм. 0,000. План на отм.+3,600 между осями 8-11 и А-Б. План на кровле между осями 15-16 и А-Б (вентиляция)	ВКРБ.ТГВ.-533-с-183-ОВ
Схемы систем отопления 3,4. Схемы систем П2, П3, В4-В7, В18, В19, ВЕ11	ВКРБ.ТГВ.-533-с-183-ОВ
Узел управления системами отопления	ВКРБ.ТГВ.-533-с-183-ОВ
Автоматизация индивидуального теплового пункта	ВКРБ.ТГВ.-533-с-183-ОВ

Новосибирский государственный архитектурно-строительный
университет (Сибстрин)

Кафедра «Теплогазоснабжение и
вентиляция»

ЗАДАНИЕ

на разработку выпускной квалификационной работы бакалавра

Тема «Отопление и вентиляция автостоянки автотранспортного предприятия на
30 автомобилей, г.Омск».

Студентке 541з гр. Фадеевой Д.Ю.

В выпускной квалификационной работе разработать проект отопления и
вентиляции автостоянки автотранспортного предприятия на 30 автомобилей, г.Омск.

Исходные данные:

Строительные чертежи (планы здания); город застройки – г.Омск; температура
холодной 5-ти дневки: -37°C ; высота здания – 10500 мм; теплоноситель – вода с
параметрами $130/70^{\circ}\text{C}$; количество машин на автостоянке – 30 (закрытая автостоянка
– 25 машин; закрытая автостоянка спец.машин – 5 машин); система теплоснабжения
закрытая зависимая.

Данные теплового пункта: давление в подающем трубопроводе $P_1 = 59$ м.вод.ст.;
давление в обратном трубопроводе $P_2 = 39$ м.вод.ст.; статическое давление в тепловой
сети $P_{\text{ст}} = 30$ м.вод.ст. Расходы теплоты: отопление – 126600 Вт; вентиляция – 400000
Вт (на калориферы приточных установок); горячее водоснабжение – 20000 Вт.

Начало проектирования	«__» _____ 2019г.
Окончание проектирования	«__» _____ 2019г.
Руководитель _____	к.т.н.,доцент Чапаев Д.Б.
Заведующий кафедрой _____	к.т.н.,доцент Мансуров Р.Ш.

Новосибирский государственный архитектурно-строительный
университет (Сибстрин)

Кафедра строительных машин,
автоматики и электротехники

ЗАДАНИЕ

**на разработку в выпускной квалификационной работе бакалавра
раздела «Автоматизация и управление процессами ТГВ»**

студентке гр.541з, Фадеевой Д.Ю.

Тема ВКРБ «Отопление и вентиляция автостоянки автотранспортного
предприятия на 30 автомобилей, г.Омск».

Разработать, вычертить и описать схемы: Функциональная схема
автоматизации ИТП, Электрическая схема соединения на $\sim 230\text{В}$,
Электрическая схема подключения датчиков температуры Pt 1000,

Дата выдачи задания «___» _____ 2019г.

Дата выполнения задания «___» _____ 2019г.

Консультант раздела «Автоматизация» профессор, д.т.н., доцент Попов Н.А.

Подпись консультанта _____ профессор, д.т.н., доцент Попов Н.А.

Аннотация

Фадеева Д.Ю. Отопление и вентиляция автостоянки автотранспортного предприятия на 30 автомобилей, г.Омск.: Выпускная квалификационная работа по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция» (08.03.01). – Новосибирск, 2019. – 73 с., таблиц 8, иллюстраций 5, источников 21, приложений 3, чертежи – 6 листов.

Разработаны системы по отоплению и вентиляции автостоянки автотранспортного предприятия города Омск.

На основании данных, принятых в соответствии с нормативными документами, произведен расчет теплотерь помещений. Для возмещения теплотерь запроектирована двухтрубная система водяного отопления. Выполнен расчет мощности отопительных приборов и гидравлический расчет главных магистралей систем отопления, выполнена компоновка индивидуального теплового пункта.

На основании выполненного расчета воздухообмена помещений приняты решения по конструированию систем вентиляции, произведен аэродинамический расчет и подобрано вентиляционное оборудование.

Разработана функциональная схема автоматизации индивидуального теплового пункта для учета тепловой энергии, контроля и защиты системы потребления теплоты от опорожнения и аварийного повышения параметров теплоносителя.

Разработан комплекс мероприятий по обеспечению охраны труда, пожарной безопасности и при чрезвычайных ситуациях на данном предприятии.

Графическая часть выполнена с использованием Autodesk AutoCAD 2018.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ВКРБ.ТГВ.–533–с–183–ОВ–ПЗ.Р

					ВКРБ.ТГВ.–533–с–183–ОВ–ПЗ.Р			
Из	№	Подпись	Дата	Изм.	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Разраб		Фадеева Д.Ю.				ВКРБ	1	70
Руковод.		Чапаев Д.Б.				Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)		
Консульт.		Рохлецова Т.Л						
Консульт.		Попов Н.А						
Н. Контр.		Рохлецова Т.Л						
Зав.кафед		Мансуров Р.Ш.						

Содержание

Введение.....	4
1. Характеристика предприятий автомобильного транспорта.....	6
3. Тепловой баланс расчетных помещений.....	10
3.1 Тепловые потери помещения.....	10
4. Система отопления.....	13
4.1 Выбор системы отопления.....	13
4.2 Тепловой расчет системы водяного отопления	14
4.3 Гидравлический расчет и увязка системы отопления	15
5. Вентиляция.....	17
5.1 Воздухообмен помещений. Определение газовых выделений.	17
5.2 Принципиальные решения по конструированию систем вентиляции	19
5.3 Аэродинамический расчет вентиляционных систем.....	19
5.4 Расчет воздушного отопления	23
5.5 Подбор вентиляторов	25
5.6 Расчет воздухонагревателя для приточных систем вентиляции	27
5.7 Расчет и выбор воздушно-тепловой завесы	32
6. Компоновка индивидуального теплового пункта	34
6.1 Определение расходов и диаметров трубопровода.....	34
6.2 Подбор регулятора температуры.....	36
6.3 Подбор регулирующей арматуры	36
6.4 Расчет и подбор смесительного насоса	37
6.5 Подбор балансировочных клапанов	39
6.6 Подбор остального оборудования и материалов	41
7. Автоматизация индивидуального теплового пункта.	43
7.1 Автоматический контроль	44
7.2 Регулирование температуры.....	45
7.3 Управление насосами	47
7.4 Принципиальные электрические схемы.	47
7.4 Заключение.....	49
8. Безопасность жизнедеятельности	50
8.1 Охрана труда	50
8.2 Пожарная безопасность.....	54

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

8.3 Экологичность проекта	56
8.4 Безопасность при чрезвычайных ситуациях	58
Заключение.....	61
Список литературы.....	62
Приложение А.....	64
Приложение Б	66
Приложение В.....	70

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ВКРБ.ТГВ.-533-с-183-ОВ-ПЗ.Р

Лист

3

Введение

Рост народного хозяйства страны требует развития автомобильного транспорта до размеров, обеспечивающих полное удовлетворение потребностей в грузовых перевозках. Одни из главных условий, обеспечивающих перевозки, является высокий и устойчивый уровень технической готовности парка машин. Для создания нормальных условий эксплуатации и обеспечения бесперебойной работы подвижного состава автомобильного транспорта необходимо располагать производственно-технической базой, состояние и развитие которой должны всегда соответствовать численности и потребности подвижного состава. Техническое состояние подвижного состава, его надежность и работоспособность, а также регулярность и себестоимость перевозок зависят не только от конструктивных качеств и производственного исполнения, но и от состояния, организованности и оснащенности производственно-технической базы автотранспортного предприятия, которое обеспечивает техническое обслуживание (ТО), ремонт и хранение автомобилей.

Уровень развития производственно-технической базы (ПТБ) существенно влияет на показатели предприятия. Производственно-техническая база автотранспортного предприятия представляет собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, инструмента для ТО и ремонта, хранения подвижного состава.

Совершенствование базы должно происходить за счет внедрения научной организации труда, научных основ управления и результатов научно-исследовательских работ, улучшения условий труда за создания комфортных условий в помещениях. Здания и сооружения оборудуют системами отопления, и вентиляции для поддержания в них температурных условий, обеспечивающих хорошее самочувствие и здоровье находящихся в них людей, а также надёжную сохранность строительных конструкций и нормальный ход технологического процесса.

Микроклимат в помещениях характеризуется температурой помещения $t_{п}$, относительной влажностью $\phi_{в}$, а также скоростью воздуха $v_{в}$.

Физиологическими исследованиями установлены такие сочетания значений этих параметров, при которых тепловое самочувствие человека является оптимальным (комфортным) или допустимым. Эти значения положены в основу требований к тепловым условиям помещений и регламентируются санитарными нормами. Они обеспечиваются путем управления тепло – и воздухообменом в помещениях с помощью средств отопления и вентиляции.

Заключение

В выпускной квалификационной работе произведена разработка систем отопления и вентиляции автотранспортного предприятия на 30 автомобилей в городе Омск.

Работа выполнена с целью обеспечения необходимых параметров микроклимата, достигаемых силами систем отопления и вентиляции автотранспортного предприятия города Омск.

Отопление предусмотрено регистрами из гладких труб – для производственных помещений. Для опорожнения системы в нижних точках предусмотрены спускные краны. Для выпуска воздуха из системы в верхних точках предусмотрены воздухоотводчики и краны Маевского.

На вентиляционных системах запроектировано современное оборудование (вентиляторы, фильтры, шумоглушители и пр.).

Разработан раздел автоматизации индивидуального теплового пункта.

Разработан комплекс вопросов, обеспечивающих необходимые параметры безопасности в период эксплуатации внутренних инженерно-коммуникационных сетей здания.

					ВКРБ.ТГВ.–533–с–183–ОВ–ПЗ.Р	Лист
						61
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Список литературы

1. СП 131.13330.2012 Актуализированная версия СНиП 23-01-99* Строительная климатология /Госстрой России.- М.: 2012.- 109с.
2. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М.: Изд-во ЦНТИ, 2004 – 71 с.
3. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 1. Отопление/ В.Н. Богословский, Б.А. Крупнов, А.Н. Сканами и др.; Под ред. И.Г. Староверова и Ю.И. Шиллера.– М.: Стройиздат, 1990.– 344 с. (Справочник проектировщика).
4. Теплотери здания. Справочное пособие. / Е.Г. Малявина. – М.: «АВОК-ПРЕСС», 2007.
5. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию, испытаниям и наладке./ Ю.С.Краснов, А.П.Борисоглебская, А.В. Антипов. – М.: «ТЕРМОКУЛ», 2004 – 373 с.
6. Внутренние санитарно-технические устройства. В 2 ч. Ч. 2. Вентиляция и кондиционирование воздуха / В.Н. Богословский, И.А. Шепелев, В.М. Эльтерман и др.; Под ред. И.Г. Староверова – М.: Стройиздат, 1978. – 509 с.
7. Электронный каталог оборудования <http://www.tayra.ru/production/> “Тайра”. - Режим доступа свободный.
8. Электронный каталог оборудования <http://www.ventkomfort.ru> / “System Air”. - Режим доступа свободный.
9. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. Под ред. Б.М. Хрусталёва. - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 784 с.
10. Внутренние санитарно- технические устройства. В 3 ч. Ч. 1. Отопление/Под ред. И.Г. Староверова и Ю. Шиллера. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1990. – 344 с.
11. СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов / Госстрой России.- М.: 2004.- 71с.
12. Торговников Б.М. Проектирование промышленной вентиляции: справочник / Б.М. Торговников, В.Е. Табачник, Е.М. Ефанов. – Киев: Будивельник, 1983. – 256 с.
13. Каталог Danfoss. Балансировочные клапаны / - М.: ООО «Данфосс» - 96 с.
14. Приборы и устройства для автоматизации систем теплоснабжения / Прайс-лист 2015 Danfoss – 102 с.
15. Электронные регуляторы, диспетчеризация и электрические средства управления Каталог. 248 с.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ВКРБ.ТГВ.-533-с-183-ОВ-ПЗ.Р

Лист

62

16. Техническое описание Регулятор ECL Comfort 310, блоки дистанционного управления ЕСА 30 / 31 и ключи приложения. 32 с.

17. Правила по охране труда на автомобильном транспорте. Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 февраля 2018 г N59н.

18. СНиП 21.01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: ЦНИИСК, 1998. – 22 с.

19. НПБ 105-95. Нормы пожарной безопасности. – М.: Изд-во ВНИИПО МВД РФ, 1995. – 52 с.

20. ГОСТ Р 22.0.06-95 БЧС. Источники природных ЧС. Поражающие факторы. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 4 с.

21. ГОСТ 21.602-2003. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования. Рабочие чертежи. М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004.

					ВКРБ.ТГВ.–533–с–183–ОВ–ПЗ.Р	Лист
						63
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Приложение А

(обязательное)

Таблица А1 - Теплотери помещений через ограждающие конструкции здания

№	Наим.помещения	Температура в помещении, °С	Тип ограждения	Ориентация	t _н	t _в -t _н	Обмер ограждения		Площадь, м ²	k, Вт/м ² .°С	n	Инфильтрация, Вт	Добавочные потери			Теплопотери, Вт
													На ориентацию	Прочие	1+Σβ	
116	Стоянка	5	НС	С	-37	42	41,8	10,3	377,3	0,32	1	-	0,1		1,10	5577
			НС	Ю	-37	42	41,8	10,3	390,5	0,32	1	-			1,00	5248
			6ОК	С	-37	42	3,6	1,8	38,9	1,72	1		0,1		1,10	3097
			5,5ОК	Ю	-37	42	3,6	1,8	35,6	1,72	1				1,00	2575
			ПЛ _I		-37	42			167,2	0,48	1				1,00	3371
			ПЛ _{II}		-37	42			167,2	0,23	1				1,00	1615
			ПЛ _{III}		-37	42			167,2	0,12	1				1,00	843
			ПЛ _{IV}		-37	42			252,0	0,07	1				1,00	741
			НД	С	-37	42	3,6	4	14,4	4,00	1		0,1		1,10	2661
			2НД	Ю	-37	42	1	2,2	4,4	4,00	1				1,00	739
			Пт		-37	42			753,6	0,30	1				1,00	9495
Итого:															35963	
с учетом инфильтрации:															43155	
117	Закрытая стоянка спец. машин	5	НС	С	-37	42	12,1	10,3	95,8	0,32	1	-	0,1	0,05	1,15	1481
			НС	В	-37	42	15,3	10,3	144,6	0,32	1	-	0,1	0,05	1,15	2235
			НС	Ю	-37	42	15,3	7	53,8	0,78	1	-		0,05	1,05	1854
			2ОК	В	-37	42	3,6	1,8	13,0	1,72	1		0,1	0,05	1,15	1079
			ПЛ _I		-37	42			53,3	0,48	1				1,00	1075
			ПЛ _{II}		-37	42			48,4	0,20	1				1,00	407