

СОДЕРЖАНИЕ.....	3
АННОТАЦИЯ.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. ОБСЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	9
2. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ БОЙЛЕРОВ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.	11
3. ПОДБОР ТЕМПЕРАТУРНЫХ ГРАФИКОВ.....	17
4. ИЗМЕНЕНИЕ РАСХОДА СЕТЕВОЙ ВОДЫ НА НУЖДЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ В ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД ПРИ КОЛИЧЕСТВЕННОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ПРИ НАЛАДКЕ СЕТИ НА РАСЧЕТНЫЙ ГРАФИК И РАБОТЕ НА СНИЖЕННОМ ЭКСПЛУАТАЦИОННОМ ГРАФИКЕ.....	27
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СЕТЕВОЙ ВОДЫ НА ПОДАЧЕ ВНУТРЕННЕЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ С ТЕПЛОВЫМИ ЭЛЕВАТОРНЫМИ ВВОДАМИ ЛИБО С ТЕПЛОВЫМИ ВВОДАМИ С ПОДМЕШИВАЮЩИМ НАСОСОМ НА ПЕРЕМЫЧКЕ ПРИ РАБОТЕ ПО СКОРРЕКТИРОВАННОМУ ЭКСПЛУАТАЦИОННОМУ ТЕМПЕРАТУРНОМУ ГРАФИКУ И НАЛАДКЕ ТЕПЛОСЕТЕЙ НА ПОВЫШЕННЫЙ РАСЧЕТНЫЙ ГРАФИК.....	30
6. УТОЧНЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК.....	32
7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОК ОТОПЛЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ПО ФАКТИЧЕСКИ УСТАНОВЛЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ КОНВЕКТИВНО-ИЗЛУЧАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ.....	33
8. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕЖИМА С НАИБОЛЬШИМ РАСЧЕТНЫМ РАСХОДОМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ПО МЕТОДИКЕ ТРЕСТА ОРГРЭС.....	34
9. РАСЧЕТ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЕПЛОСЕТИ НА ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД.....	58
10. НАСТРОЙКА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ, УСТАНОВЛЕННЫХ В ТЕПЛОПУНКТЕ ПОТРЕБИТЕЛЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	69
11. ИТОГИ ВНЕДРЕНИЯ НАЛАДКИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ НА РАСЧЕТНЫЙ ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ГРАФИК ПРИ РАБОТЕ ПО СНИЖЕННОМУ СКОРРЕКТИРОВАННОМУ ЭКСПЛУАТАЦИОННОМУ ТЕМПЕРАТУРНОМУ ГРАФИКУ РУП «ВИТЕБСКЭНЕРГО».....	72
12. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	79
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	82
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	83
ФИЗИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ НАСЫЩЕННОГО ВОДЯНОГО ПАРА (ПО М.П.ВУКАЛОВИЧУ).....	85
РАСЧЕТНАЯ ВНУТРЕННЯЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА $T_{в.р.}$ РАЗЛИЧНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ.....	86
УДЕЛЬНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	89
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ.....	90
УДЕЛЬНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	91
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СХЕМАХ ПРИ НАЛАДКЕ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	92
СХЕМЫ ТЕПЛОВЫХ ВВОДОВ.....	94
НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПО НАРУЖНОМУ ОБЪЕМУ.....	100
ХАРАКТЕРИСТИКА ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ КОНВЕКТИВНО - ИЗЛУЧАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ, ТАБЛИЦА 16.....	101
ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ.....	102
ОТОПИТЕЛЬНЫЕ РАДИАТОРЫ МЗ-500 И МЗ-350 И РЕБРИСТЫЕ ТРУБЫ.....	104
ТЕПЛООТДАЧА ОДНОГО ЭКМ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ КОНВЕКТИВНО-ИЗЛУЧАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ В ДВУХТРУБНЫХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ, ТАБЛИЦА 19.....	105
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОННЫХ ТЕПЛОВЫХ ПАНЕЛЕЙ.....	106
НОРМЫ РАСХОДА ВОДЫ НА ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫЕ НУЖДЫ.....	108
КОЭФФИЦИЕНТЫ ЧАСОВОЙ НЕРАВНОМЕРНОСТИ И ОДНОВРЕМЕННОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ.....	109
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ РАСЧЕТНОГО РАСХОДА СЕТЕВОЙ ВОДЫ НА ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ К РАСХОДУ НА ОТОПЛЕНИЕ ПРИ ДВУХСТУПЕНЧАТЫХ СХЕМАХ.....	110

КОЭФФИЦИЕНТЫ МЕСТНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ТАБЛИЦА 68	111
РАСЧЕТ МЕСТНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ.....	112
НОМОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ВОДЯНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ ДИАМЕТРОМ 15, 20, 25 И 32ММ, ТАБЛИЦА 77	113
НОМОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ВОДЯНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ ДИАМЕТРОМ 40, 50, 70 И 80ММ, ТАБЛИЦА 78	114
НОМОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ВОДЯНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ ДИАМЕТРОМ 100, 125, 150 И 175ММ, ТАБЛИЦА 79	115
НОМОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ВОДЯНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ ДИАМЕТРОМ 200, 250, 300 И 350ММ , ТАБЛИЦА 80	116
НОМОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ВОДЯНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ ДИАМЕТРОМ 400 И 450ММ, ТАБЛИЦА 81	117
НОМОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ВОДЯНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ ДИАМЕТРОМ 500 И 600ММ , ТАБЛИЦА 82	118
НОМОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ВОДЯНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ ДИАМЕТРОМ 700, 800, И 900ММ , ТАБЛИЦА 83	119
НОМОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ВОДЯНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ ДИАМЕТРОМ 1000 И 1200 ММ, ТАБЛИЦА 84	120
ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ К ВЕЛИЧИНЕ УДЕЛЬНЫХ ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЯ ПРИ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ, ОТЛИЧНОЙ ОТ $K=0,5$ ММ, ТАБЛИЦА 85.....	121
УДЕЛЬНЫЕ ПОТЕРИ НАПОРА В МЕСТНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЯХ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ТАБЛИЦА 86	122
НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРИ НАПОРА В МЕСТНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЯХ, ТАБЛИЦА 87	123
ЕМКОСТЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	124
НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕОБХОДИМОГО НАПОРА В ТЕПЛОВОЙ СЕТИ ПЕРЕД ЭЛЕВАТОРОМ	125
НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИАМЕТРА ГОРЛОВИНЫ И НОМЕРА ЭЛЕВАТОРА.....	126
НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИАМЕТРОВ СОПЕЛ ЭЛЕВАТОРОВ, ТАБЛИЦА 92	127
НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИАМЕТРОВ ОТВЕРСТИЙ ДРОССЕЛЬНЫХ ДИАФРАГМ, ТАБЛИЦА 103.....	128
СИСТЕМА УСТРОЙСТВА БАЙПАСА НА НАРУЖНОМ ТРУБОПРОВОДЕ ДЛЯ УСТАНОВКИ ДРОССЕЛЬНОЙ ДИАФРАГМЫ И НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРИ НАПОРА В БАЙПАСЕ, ТАБЛИЦА 105	129
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОГРЕЙНЫХ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫХ КОТЛОВ.....	130
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ СЕТЕВОЙ ВОДЫ	131
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕТЕВЫХ ВОДОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ	132
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НАСОСОВ, ВЫПУСКАЕМЫХ ЗАВОДАМИ СССР И ПРИМЕНЯЮЩИХ В ТЕПЛОФИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	133
ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРЯЧЕВОДНЫХ СЕТЕВЫХ НАСОСОВ ТИПА 10СД-6, 12СД-6, 12СД-9, 14СД-6, 14СД-9, 18СД-13	137
ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСОСОВ ЦНИПС.....	139
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ НАСОСОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (ГОСТ 6438-66).....	140
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАЛЬНЫХ ТРУБ	142
ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА НАГРУЗОК НА ОПОРЫ.....	143
ЭЛЕВАТОРЫ ВОДОСТРУЙНЫЕ ТИПА ВТИ - ТЕПЛОСЕТИ МОСЭНЕРГО СТАЛЬНЫЕ И ЧУГУННЫЕ	144
ЭЛЕВАТОРЫ ВОДОСТРУЙНЫЕ СТАЛЬНЫЕ ТИПА 40С10БК И ЧУГУННЫЕ ТИПА ЭЧА	145
ВОДОВОДЯНЫЕ ПОДОГРЕВАТЕЛИ ДЛЯ АБОНЕНТСКИХ ВВОДОВ	146
РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РАЗМЕРЫ ВОДОВОДЯНЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ.....	147
НАРУЖНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ И ОБЪЕМ ИЗОЛЯЦИИ НА 100 М ДЛИНЫ ТРУБОПРОВОДА	148
ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	149
ЭСКИЗЫ ДРОССЕЛЬНЫХ ДИАФРАГМ ДЛЯ УСТАНОВКИ ВО ФЛАНЦАХ И В СГОНАХ.....	149

РЕГУЛЯТОР РАСХОДА РР И ПОДПОРА РД.....	151
ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ ФЛАНЦЕВЫЙ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЗАЩЕЛКОЙ 15 КЧ877БР-СВВ.....	151
ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ПЕРВИЧНОЙ НАСТРОЙКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ, УСТАНОВЛЕННЫХ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ ТЕПЛОМ ПУНКТЕ ПОТРЕБИТЕЛЯ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ РУП «ВИТЕБСКЭНЕРГО»	153
НАЛАДКА И РЕГУЛИРОВКА АВТОМАТИЧЕСКИХ РЕГУЛЯТОРОВ, УСТАНОВЛЕННЫХ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	168
СХЕМА ОТОПЛЕНИЯ С УСТАНОВЛЕННОЙ СИСТЕМОЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ РТ-2000, РТ-2000Р, ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РЕГУЛЯТОРА ОТОПЛЕНИЯ И ЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.....	179
СХЕМА УЗЛА УПРАВЛЕНИЯ С КОЛИЧЕСТВЕННЫМ МЕТОДОМ РЕГУЛИРОВАНИЯ С ДВУХХОДОВЫМ РЕГУЛИРУЮЩИМ КЛАПАНОМ НА ПОДАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ БЕЗ СТАБИЛИЗАЦИИ ДАВЛЕНИЯ И ЕГО ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ГРАФИК.....	180
СХЕМА РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕВАТОРНОГО УЗЛА УПРАВЛЕНИЯ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КОЛИЧЕСТВЕННЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ И ЕГО ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ГРАФИК	181
СХЕМА РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕВАТОРНОГО УЗЛА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗ СТАБИЛИЗАЦИИ ДАВЛЕНИЯ И ЕГО ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ГРАФИК.....	182
СХЕМА ЭЛЕВАТОРНОГО УЗЛА С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КОЛИЧЕСТВЕННЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ, КОРРЕКТИРУЮЩИМ НАСОСОМ НА ПЕРЕМЫЧКЕ И ЕГО ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ГРАФИК	183
СХЕМА УЗЛА УПРАВЛЕНИЯ С ДВУХХОДОВЫМ РЕГУЛИРУЮЩИМ КЛАПАНОМ НА ПОДАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ И ПОДМЕШИВАЮЩИМ НАСОСОМ НА ПОДАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ БЕЗ СТАБИЛИЗАЦИИ ДАВЛЕНИЯ И ЕГО ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ГРАФИК.....	184
СХЕМА УЗЛА УПРАВЛЕНИЯ С ДВУХХОДОВЫМ РЕГУЛИРУЮЩИМ КЛАПАНОМ НА ПОДАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ И ПОДМЕШИВАЮЩИМ НАСОСОМ НА ПОДАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ БЕЗ СТАБИЛИЗАЦИИ ДАВЛЕНИЯ И ЕГО ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ГРАФИК.....	185
СХЕМА УЗЛА УПРАВЛЕНИЯ С ДВУХХОДОВЫМ РЕГУЛИРУЮЩИМ КЛАПАНОМ НА ПОДАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ И ПОДМЕШИВАЮЩИМ НАСОСОМ НА ОБРАТНОМ ТРУБОПРОВОДЕ БЕЗ СТАБИЛИЗАЦИИ ДАВЛЕНИЯ И ЕГО ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ГРАФИК.....	186
ДИАПАЗОН НАСТРОЙКИ РЕГУЛИРУЕМОГО ГИДРОЭЛЕВАТОРА	187
СРЕДНЕЧАСОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР Т1, Т2, Т3 ЗА ФЕВРАЛЬ-МАРТ 2011Г.....	188
ПОЛЕ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ГРАФИКА Т _{см} В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА.....	189
НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТКП 45-4.02-182-2009 «ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ»	190
ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА ЖИЛИЩНО – КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ОТ 10 ФЕВРАЛЯ 2012 Г. N 19	194
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВУЗОВ ПОД РЕДАКЦИЕЙ ПРОФЕССОРА В.Е.КОЗИНА § V.4 ТЕПЛОЙ РАСЧЕТ ВОДОВОДЯНЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ	202
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПЛАСТИНЧАТОГО ТЕПЛООБМЕННИКА ПО «ТЕРМОБЛОК» НА ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ, ЗАДАВАЕМЫЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ОПЕРАТИВНОЙ ГРУППОЙ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ВИТТЕПЛОСЕТИ	215
ГРАФИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ОТПУСКА ТЕПЛА ПО ОТДЕЛЬНЫМ СЕЗОНАМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ГКАЛ/ЧАС	216
ГРАФИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ЦИРКУЛЯЦИИ СЕТЕВОЙ ВОДЫ ПО ОТДЕЛЬНЫМ СЕЗОНАМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА	225
ГРАФИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПЕРЕПАДОВ ПО ИСТОЧНИКАМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА.....	234
ГРАФИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ЦИРКУЛЯЦИИ И РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПЕРЕКАЧКУ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ОЗП 2004-2005 – ОЗП 2010-2011	243