

К ВОПРОСУ О ДОЛГОВЕЧНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ В ИЗОЛЯЦИИ ИЗ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА

А.Ш. Калмагамбетова, Т.А. Богоявленская

В статье приведены результаты исследования трубопровода теплоснабжения из стали с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке, эксплуатируемого в Казахстане.

Основной задачей исследования явилось определение срока службы теплопроводов с полимерной оболочкой из полиэтилена низкого давления высокой плотности при температуре до 150°C на основании методик, приведенных в отечественных и зарубежных стандартах.

Представлен возможный вариант режима работы тепловых сетей по графику температур 130/70°C для города Караганды (Казахстан). Сделаны выводы об увеличении срока эксплуатации трубопроводов в пенополиуретановой тепловой изоляции с защитной оболочкой из полиэтилена низкого давления высокой плотности. Описана зависимость выбора исходных материалов для изоляции и защитной оболочки. Проанализирована надежность систем теплоснабжения, которая напрямую зависит от срока службы теплопроводов.

Ключевые слова: тепловые сети, полимерные трубы, полиэтилен, долгосрочная гидростатическая устойчивость, срок службы.

МРНТИ: 67.53.23

Б.Е. Оразкенов, М.В. Ермоленко.

Государственный университет имени Шакарима города Семей

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ ПОДКЛЮЧЕНИИ

Аннотация: *В статье приведены результаты исследования регулирования мощности отопительных приборов количественным методом. Рассмотрены варианты последовательного подключения отопительных приборов без шунтирования теплоносителя, подключение с 50 %-м и полным шунтированием. Исследования проводились для различных скоростей движения теплоносителя с поддерживаемой температурой 90°C. Проведенные исследования показали, что при последовательном соединении с полным шунтированием теплоносителя второй отопительный прибор находится в наилучшем положении по температурному режиму, что повышает его теплоэффективность по сравнению с первым отопительным прибором. В результате исследования были получены графики зависимости тепловой мощности отопительных приборов и температуры теплоносителя от времени выхода системы на номинальный режим работы. В результате математической обработки получены расчетные уравнения по определению исследуемых показателей от временного параметра.*

Ключевые слова: мощность, отопительный прибор, шунтирование, скорость теплоносителя, система отопления, температура, теплота.

Для оценки управляемости системы отопления необходимо знать, в какой степени параметры режимов зависят от внешних возмущений и управляющих воздействий. Которые определяют, реакцию отдельных элементов теплоснабжения на воздействия различного характера и время их наступления [1].

На практике часто используют количественный метод регулирования мощности отопительных приборов. Количественное регулирование проводят изменяя количество теплоносителя, который подается в систему или отдельный прибор. По месту проведения регулирование может быть не только центральным и местным, но и индивидуальным, т.е. выполняемым у каждого отопительного прибора. Это объясняется тем, что расход косвенным образом влияет на мощность отопительного прибора (ОП). Изменение расхода теплоносителя приводит к изменению среднего температурного напора и тем самым к изменению мощности отопительного прибора [2].

В итоге любые изменения параметров системы отопления сказываются на качестве теплоснабжения потребителей.

Целью работы было определение эффективности работы отопительных приборов в зависимости от способов регулирования подачи теплоносителя при последовательном подключении.

Исследования проводились на автоматизированном стенде «Автономная система отопления», которая находится в лаборатории энергетических систем кафедры «Техническая физика и теплоэнергетика» ГУ имени Шакарима.

Работа проводилась при различных скоростях движения теплоносителя: $4,6 \times 10^{-4}$ м/с; $6,5 \times 10^{-4}$ м/с; $8,3 \times 10^{-4}$ м/с. Подключение приборов отопления было последовательное с 50 % шунтированием, с полным шунтированием и без шунтирования.

При последовательном подключении после первого отопительного прибора поток теплоносителя формировался из двух составляющих [2]:

– поток через прибор

$$G_{пр} = G_{\Sigma} \cdot \alpha \quad (1)$$

– поток через перемычку

$$G_{пер} = G_{\Sigma} \cdot (1 - \alpha) \quad (2)$$

где α – коэффициент затекания.

По итогам проведения экспериментов было выявлено, что наилучшие тепловые показатели наблюдаются при скорости теплоносителя $8,3 \times 10^{-4}$ м/с. Поэтому результаты эксперимента приведены только для данной скорости на рисунках (1, 2, 3, 4, 5, 6).

На рисунках 1, 2, 3 показаны данные температур при различных способах подключения отопительных приборов, где t_2 – температура на входе в ОП1 и ОП2 при шунтировании, t_4 – температура на выходе из ОП1 и на входе в ОП2 без шунтирования, t_6 – температура на выходе ОП2.

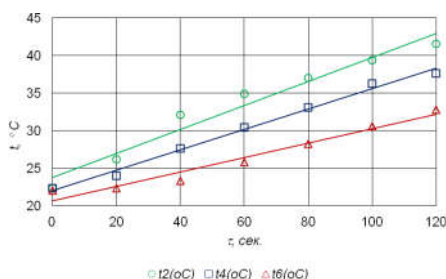


Рисунок 1 – Температуры теплоносителя при последовательном подключении без шунтирования

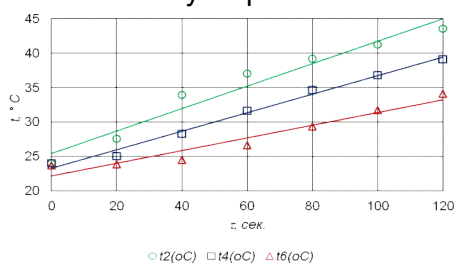


Рисунок 2 – Температуры теплоносителя при последовательном подключении с 50 % шунтированием

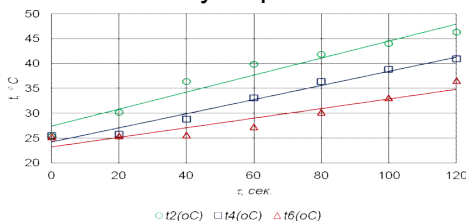


Рисунок 3 – Температуры теплоносителя при последовательном подключении с полным шунтированием

Анализ полученных данных, представленный на рисунках 1, 2, 3 показал, что при полном шунтировании ОП2 находится в наилучшем положении по температурному режиму, что повышает в итоге его эффективность по сравнению с ОП1.

На рисунках 4, 5, 6 показаны данные теплопроизводительности при различных способах подключения отопительных приборов, где Q_1 – первый отопительный прибор; Q_2 – второй отопительный прибор.

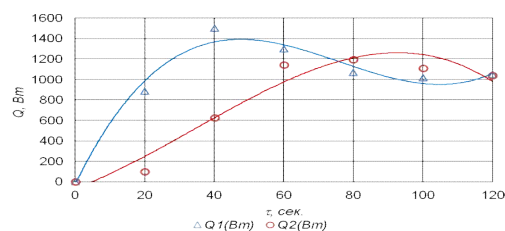


Рисунок 4 – Теплопроизводительность ОП при последовательном подключении без шунтирования

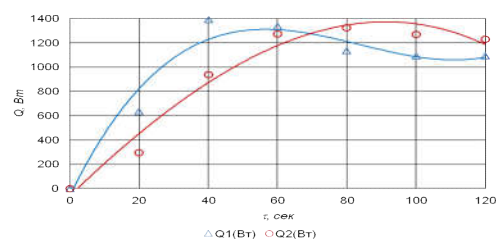


Рисунок 5 – Теплопроизводительность ОП при последовательном подключении с 50 % шунтированием

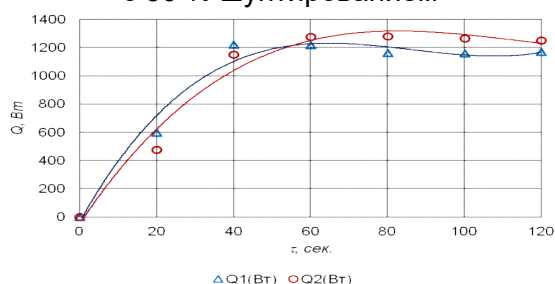


Рисунок 6 – Теплопроизводительность ОП при последовательном подключении с полным шунтированием

Анализ экспериментальных данных, представленных на рисунках 4, 5, 6 показал что при полном шунтировании мощность ОП2 приближается к мощности ОП1, что повышает его отопительную эффективность. В схемах без шунтирования поток теплоносителя мощность ОП2 отстает от мощности ОП1 при выходе системы на заданный режим работы.

В результате математической обработки экспериментальных данных были получены расчетные уравнения тепловой мощности ОП в зависимости от времени и от способа подключения (формулы 3, 4, 5, 6, 7, 8).

Без шунтирования:

$$Q1 = 0,0047\tau^3 - 1,073\tau^2 + 70,211\tau - 26,086 \quad (3)$$

$$Q2 = -0,0019\tau^3 + 0,1923\tau^2 + 12,525\tau - 64,826 \quad (4)$$

С 50% шунтированием:

$$Q1 = 0,0031\tau^3 - 0,7795\tau^2 + 58,392\tau - 59,85 \quad (5)$$

$$Q2 = -0,0005\tau^3 - 0,0886\tau^2 + 27,584\tau - 61,048 \quad (6)$$

С полным шунтированием:

$$Q1 = 0,0023\tau^3 - 0,6022\tau^2 + 48,799\tau - 36,043 \quad (7)$$

$$Q2 = 0,0011\tau^3 - 0,3891\tau^2 + 40,874\tau - 49,255 \quad (8)$$

В результате проведенных исследований можно утверждать, что при 100% – м шунтирований при максимальной скорости теплоносителя эффективность работы второго отопительного прибора намного выше, чем при других способах подключения при последовательном соединении.

Литературы

- 1 Яковлев П.В., Аляутдинова Ю.А., Горбанева Е.А. Влияние отопительных приборов на параметры микроклимата помещений // Вестник АГТУ. – 2009. – № 1. – С. 19-21.
- 2 Автоматизированная установка для исследования характеристик отопительных приборов: Методические рекомендации. – Челябинск: Учебная техника-Профи, 2011. – 30 с.

ТІЗБЕКТЕЙ ҚОСЫЛУ КЕЗІНДЕГІ ЖЫЛЫТУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ ЖҰМЫСЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

Б.Е. Оразкенов, М.В. Ермоленко

Мақалада жылу қондырғыларының қуатын сандық әдіспен реттеу туралы зерттеудің нәтижелері келтірілген. Жылытқыш қондырғыларын жылутасымалдағышты шунттаусыз тізбектей қосу, 50% және толық шунттау кезіндегі нұсқалар қарастырылған. Зерттеу жұмысы берілген температура 90°C болғандағы сұйықтықтың әртүрлі қозғалыстарында жүргізілді. Зерттеулер, жылутасымалдағыштың толық шунтталуымен тізбектей қосылуы кезінде екінші жылыту қондырғысы бірінші жылыту қондырғысымен салыстырғанда, оның жылутіімділігін арттыратын ең жақсы жағдайда орналасқанын көрсетті. Зерттеу нәтижесі бойынша жүйенің жұмыстағы номиналды режиміне шығу уақытынан жылыту қондырғылары мен температураның жылу қуатынан тәуелділік сызбасы алынған. Математикалық өңдеу нәтижесінде есептелген уақыт параметрінен зерттелетін көрсеткіштерді анықтау бойынша есептік теңдеулер алынды.

Түйін сөздер: қуат, жылыту қондырғысы, шунттау, жылутасымалдағыш жылдамдығы, жылыту жүйесі, температура, жылу.

RESEARCH OF EFFICIENCY OF WORK OF HEATING DEVICES IN THE CONTINUOUS CONNECTION

B. Orazkenov, M. Ermolenko

The article presents the results of a study of the regulation of power of heating devices by a quantitative method. Variants of serial connection of heating devices without shunting coolant, connection with 50% and full shunting are considered. Investigations were carried out for various speeds of the coolant movement with a maintained temperature of 90° C. Studies have shown that with a serial connection with full shunting of the coolant, the second heating device is in the best position for temperature, which increases its heat efficiency when compared with the first heating device. As a result of the study, graphs were obtained of the dependence of the thermal power of the heating devices and the temperature of the coolant on the time the system was set to the nominal mode of operation. As a result of mathematical processing, the calculated equations were obtained by definition of the studied parameters from the time parameter.

Key words: power, heating device, shunting, coolant velocity, heating system, temperature, heat.

FTAXP: 73.43.81

Н.С. Сауханов, Т.С. Ибраимов, Н.Р. Бақытжанов, Н.Н. Сергазы

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе қ.

КӨШЕ-ЖОЛ ТОРАБЫНДАҒЫ БАҒДАРШАМ ОБЪЕКТІЛЕРІН БАСҚАРУ МОДЕЛІН ҚҰРУ ӘДІСІ

Аңдатпа: Үлкен экономикалық өзгерістер автомобильдену деңгейін бірнеше рет көтеріп қана қоймай, сонымен бірге, көше-жол торабының ең жоғарғы жүктемесін анықтайтын, іс сапар қатынасының кенеттен өсуіне себепші болды. Мақалада қаланың көше-жол торабындағы бағдаршам объектілерін жобалау кезінде және одан кейін көлік ағыны қарқындылығының өзгеруіне байланысты бағдаршам белгілерінің ұзақтығын өзгерту моделінің әдістемесі қарастырылады. Қазіргі жол торабына көлік құралдары мен жаяу жүргіншілердің қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету және көлік ағынын бәсеңдету талаптары қойылады. Бірақ көліктер сұранысының тез өрістеуі қозғалыс көлемінің өсуіне және көліктердің едәуір іркілісіне алып келді, жол торабының бастапқы функциясы біртіндеп жойылды, сол уақытта олардың адам өміріне кері әсері, соның ішінде жол-көлік оқиғасы саны және қоршаған ортаның ластануы айқын көріне бастады.

Түйін сөздер: бағдаршам объектісі, реттеу, модель, «ақылды бағдаршам», адаптивті басқару.

«Интеллектуалды көлік жүйесі» жобасы бірнеше кезең бойынша жүзеге асырылатын болады. Осы жаңа жүйе бойынша «ақылды бағдаршамдар» орнатып кептеліс болмау үшін жүргізушілерді көлік қозғалысы аз көшелерге бағыттайды. Қазіргі уақытта көп қалалардың көшелерінде көлік ағынының қарқындылығына байланысты бағдаршам объектілері жобаланып енгізіліп жатыр. Бірақ бағдаршамның жұмыс режимі күнделікті, тіпті сағат бойынша өзгеріп отыратын қарқындылыққа сәйкес келмейді.

Көлік ағынын реттеудің адаптивті жүйесі жүру бөлігінің көлік құралдарымен жоғары