

А.А.Устименко, О.В.Шиндлер, К.К.Колесник // Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов: Тезисы докладов IV Международной конференции. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2013. – С. 94 – 96.

5. Ларина, Н.С. Комплексный мониторинг городских водоемов / Н.С.Ларина, Е.Косяков, А.А.Устименко, Е.П.Пинигина // Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов: Тезисы докладов V Международной конференции. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2014. – С. 149 – 151.

**ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ДАТЧИК  
ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ**

Юршенене Л.

*Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Хабаровск,  
e-mail: yurshenene@mail.ru*

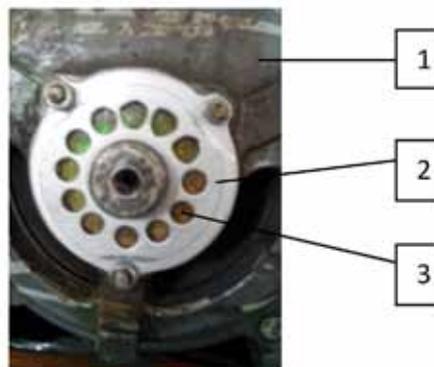
Режим работы электродвигателей определяется основными энергетическими процессами, происходящими в них (двигательный, генераторный, тормозной и преобразовательный), также режим работы должен иметь количественную оценку. Количественный режим работы характеризуется целым рядом электрических и механических величин: токами, напряжения, мощностью, скоростью вращения и другими. Электрический двигатель предназначен для работы в определенных внешних условиях с определенными значениями параметров (токи, напряжение, мощность и другие), при которых он эксплуатируется в течении заданного и достаточно длительного срока.

Одно из важнейших требований к устройствам защиты двигателей – четкое действие ее при аварийных и ненормальных режимах работы двигателей и вместе с тем недопустимость ложных срабатываний. Поэтому аппараты защиты должны быть правильно выбраны и тщательно отрегулированы.

Мы видим, что существует техническая проблема: защита электродвигателей от перегрузок, которая решается, если использовать в качестве индикатора температуры холестерические жидкие кристаллы.

Исследованы технические условия применения холестерических жидких кристаллов как датчика тепловых процессов, способных менять цвет в зависимости от температуры нагрева подшипников в процессе работы электрического двигателя.

На рис. 1 представлен один из вариантов решения данной проблемы, где 1 – асинхронный двигатель типа А4-1, 2 – фланец подшипника, 3 – жидкокристаллический индикатор с мезо-фазой 80-85 С.



*Фланцевый жидкокристаллический датчик температуры*

Проведённые испытания в производственных условиях показали устойчивую работу предлагаемого датчика температуры подшипника.

**Список литературы**

1. Америк Ю.Б., Кренцель Б.А. Химия жидких кристаллов и мезоморфных полимерных систем. – М., 1981.
2. Инюземцев Е.К. Планирование сроков замены изоляции обмоток статоров высоковольтных электродвигателей с учетом уровня эксплуатационной надежности // Промышленная энергетика. – 1983. – № 4. – С. 26–28. 6.
3. Пикин С.А. Структурные превращения в жидких кристаллах. – М., 1981.

**Секция «Actual problems of systems heat supply and ventilation»  
(актуальные проблемы систем ТГВ),  
научный руководитель – Семенов А.С.**

**ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА  
ПОМЕЩЕНИЙ ПРИ ПОКВАРТИРНОМ  
ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ**

Александрова Е.А., Астахова К.А.,  
Семенов А.С.

*Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород,  
e-mail: tgv.bel@gmail.com*

Поквартирное теплоснабжение – один из перспективных способов, на сегодняшний день, обеспечения теплом многоэтажных домов [1]. Принципиальная новизна данной системы заключается в том, что каждая квартира отапливается отдельным контуром системы отопления. Известна также система индивидуального отопления (обеспечение источником тепла каждой квартиры) при которой значительно снижаются потери тепла при его производстве и транспортировке

С введением таких систем отопления, оборудованных приборами индивидуального учета у собственников квартир, появилась возможность экономить энергию в зависимости от экономических возможностей и физиологических потребностей [2].

Проанализируем ситуацию, при которой собственник квартиры, (уехав на длительное время) полностью отключил систему отопления. Выясним,

как это повлияет на помещения, граничащие с данной квартирой.

Составим уравнение теплового баланса для данной квартиры [3-5]:

$$Q_{HC} + Q_{инф} = \sum Q_i, \tag{1}$$

где  $Q_{HC}$  – теплопотери через наружные ограждения, рассматриваемой квартиры, определяемые по формуле

$$Q_{HC} = \frac{A_{HC} (t_x - t_n)}{R_{HC}}; \tag{2}$$

$Q_i$  – теплопоступления в рассматриваемую квартиру, где индекс  $i$  соответствует ограждениям, граничащим с квартирой (стены, пол, потолок:

$$Q_i = \frac{A_i (t_i - t_x)}{R_i}; \tag{3}$$

$Q_{инф}$  – теплопотери на нагрев инфильтрационного воздуха, определяемые по формуле:

$$Q_{инф} = 0,28 G \rho c (t_x - t_n); \tag{4}$$

$G$  – объемный расход воздуха,  $t_x$  – искомая температура в рассматриваемой квартире;  $t_i$  – температуры

помещений, граничащих с рассматриваемой квартирой через соответствующие ограждения (стены, пол и потолок);  $R_{HC}$ ,  $R_i$  – сопротивление теплопередаче через соответствующие ограждения;

Подставим в уравнение (1) уравнения (2), (3) и (4):

$$\frac{A_{HC}(t_x - t_n)}{R_{HC}} + 0,28G\rho c(t_x - t_n) = \sum \frac{A_i(t_i - t_x)}{R_i}. \quad (5)$$

В результате некоторых преобразований получим формулу температуры исследуемой комнаты:

$$t_x = \frac{t_n \frac{A_{HC}}{R_{HC}} + 0,28G\rho c t_n + \sum \frac{A_i t_i}{R_i}}{\frac{A_{HC}}{R_{HC}} + 0,28G\rho c + \sum \frac{A_i}{R_i}}. \quad (6)$$

Рассмотрим двухкомнатную квартиру типовой планировки (рис. 1). Предположим, что она находится на промежуточном (например, втором) этаже, таким образом, в качестве теплоснабжающих помещений выступают комнаты трех различных квартир (выделены бежевым цветом), а также лестничная клетка.

Произведем расчет для климатических характеристик г. Белгорода по описанному выше алгоритму, результаты расчета тепловых потоков сведем в таблицу.

Рассчитаем температуру для этого вычислим

$$\sum \frac{A_i t_i}{R_i} \text{ и } \sum \frac{A_i}{R_i}$$

$$\sum \frac{A_i t_i}{R_i} = \frac{49,05}{0,374} \cdot 20 \cdot 2 + 22 \frac{22,75}{0,82} + 22 \frac{15,75}{0,82} + 18 \frac{17,5}{0,82} = 6569,2;$$

$$\sum \frac{A_i}{R_i} = \frac{49,05}{0,374} + \frac{49,05}{0,374} + \frac{22,75}{0,82} + \frac{15,75}{0,82} + \frac{17,5}{0,82} = 330,59.$$

Тогда температура рассматриваемой квартиры равна:

$$t_x = \frac{(-23) \frac{33,9}{3,15} + 0,2 \cdot 83 \cdot 38 \cdot 1,23 \cdot 1,05(-23) + 6569,2}{\frac{33,9}{3,15} + 0,28 \cdot 3 \cdot 38 \cdot 1,23 \cdot 1,05 + 330,59} = 14,29 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Следует отметить, что приведенный расчет соответствует нормативному воздухообмену жилых помещений, на рис. 2 показана зависимость температуры рассматриваемой квартиры при снижении воздухообмена.

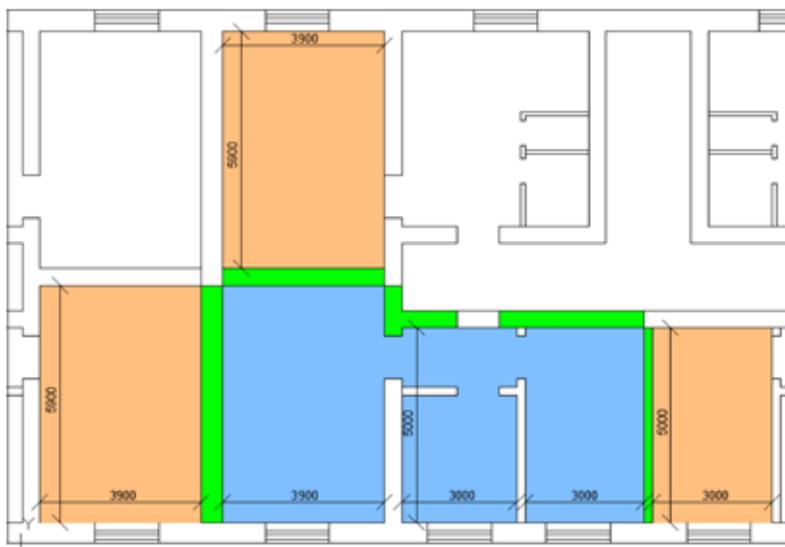


Рис. 1. План помещений. Голубой цвет – рассматриваемая квартира; зеленый – ограждения, через которые происходит теплообмен между помещениями; бежевый – помещения, граничащие с рассматриваемой квартирой

Ограждение	Площадь, м <sup>2</sup>	Сопротивление теплопередаче, м <sup>2</sup> К / Вт	Температура, °С	Тепловой поток, Вт
Пл	49,05	0,374	20	781
Пт	49,05	0,374	20	781
Ст1	22,75	0,82	22	165
Ст2	15,75	0,82	22	114
Ст3	17,5	0,82	18	84
НС	33,9	3,15	-23	399
$Q_{шф}$	38,01	-	-23	1538

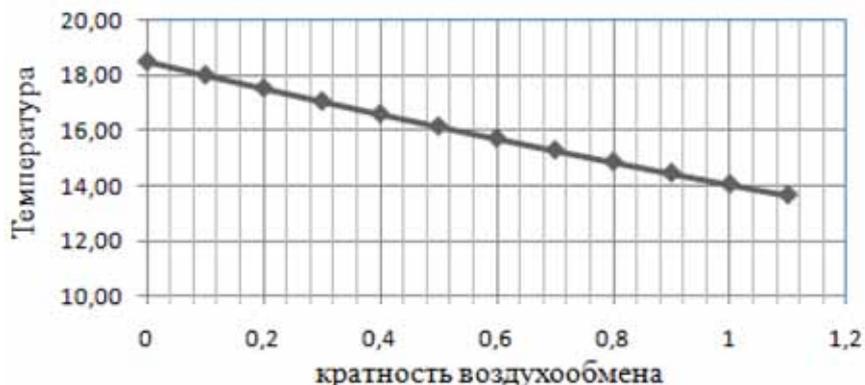


Рис. 2. Зависимость температуры рассматриваемой квартиры от воздухообмена

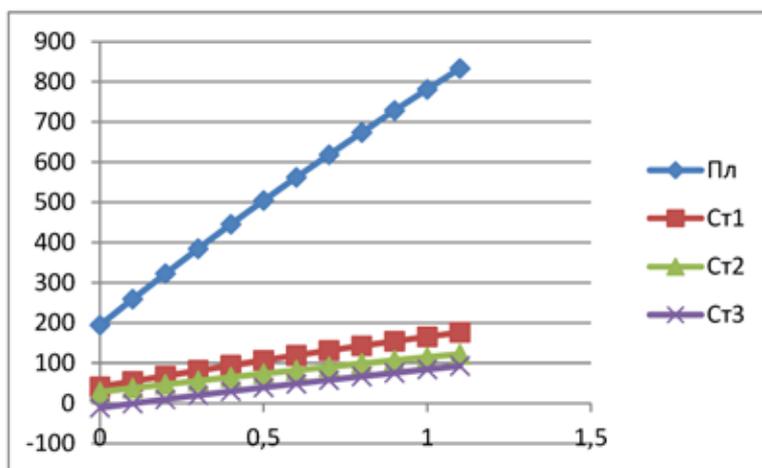


Рис. 3. Зависимость теплотерь соседних помещений от воздухообмена рассматриваемой квартиры

В результате расчетов мы видим, что отключение системы отопления одной квартиры привело к существенным теплотерям соседних помещений. Это означает, что отопление соседних помещений потребует в данной ситуации существенно больших затрат, нежели в обычных условиях [6]. Иными словами, главное преимущество поквартирного теплоснабжения, а именно, возможность каждого жителя самостоятельно регулировать количество необходимого тепла, может негативно влиять на собственников других квартир, увеличивая их затраты на отопление помещений.

**Список литературы**

1. Никитин С.Г., Шилкин Н.В. Поквартирные системы отопления // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2011. – № 2. – С. 20-25.
2. Новосельцев Б.П., Плаксина Е.В. Поквартирные системы отопления многоэтажных жилых зданий // Инженерные системы и сооружения. – 2010. – Т.1. – С. 21-24.
3. Комплексное проектирование установок центрального водяного отопления зданий жилищно-гражданского назначения / В.А. Минко, Б.Ф. Подпороинов, А.С. Семенов. // Белгород: изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009. – 203 с.
4. Еремкин А.И. Экономическая эффективность энергосбережения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учеб. пособие / А.И. Еремкин, Т.И. Королева, Г.В. Данилин и др. // М.: Изд-во АСВ, 2008. – 184 с.
5. Карпов В.Н. Системы водяного отопления многоэтажных зданий. Технические рекомендации по проектированию / В.Н. Карпов. – М.: АВОК-Пресс, 2010. – 107 с.
6. Парамонова Е.Ю. Проблема перетопов и недотопов в отопительный период / Е.Ю. Парамонова, Ю.В. Елистратова, А.С. Семенов // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-1. – С. 48-50.

7. Семенов А.С., Шермет Е.О., Алифанова А.И., Казаченко Е.Э. Эффективность систем централизованного теплоснабжения // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 18. – № 4. – С. 74-77.

**СЕПАРАТОРЫ С ФТОРОПЛАСТОВЫМИ ФИЛЬТРОПАКЕТАМИ**

Гамилин М.В., Семенов А.С., Подпороинов Б.Ф.  
 Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород,  
 e-mail: tgv.bel@gmail.com

Природный газ содержит метан, этан и более тяжелые углеводороды. Сжиженный природный газ (СПГ) – обычный природный газ, охлажденный до температуры, при которой он переходит в жидкое состояние. Состав природного газа (соответственно, и его теплотворная способность) может значительно колебаться в зависимости от месторождения, условий добычи и транспортировки. Поэтому природный газ, подаваемый потребителю, должен отвечать требованиям ГОСТа. Аналогично для СПГ приняты технические условия ТУ 51-03-03-85. Очевидно, что природный газ, а затем и СПГ должны пройти специальные стадии подготовки и очистки, чтобы соответствовать требованиям ГОСТа и ТУ.

Удаление механических примесей и пластовой минерализованной воды значительно повышает эффективность процесса сжижения природного газа, так как предотвращает замерзание в процессе транс-