

ність, жорсткість, підвищену теплостійкість і зносостійкість, низький коефіцієнт тертя. При виготовленні виробів з цих композитів у неоптимальних умовах відбувається значне зниження їх механічних і теплофізичних властивостей, що викликається можливою деструкцією полімеру, несприятливими умовами кристалізації, механічним пошкодженням армуючого наповнювача.

Нами досліджувалися процес переробки та експлуатаційні властивості співполімеру СТД-В, армованого середньомодульними вуглецевими волокнами з гідратцелюлози. У результаті реологічних досліджень встановлено незначну залежність швидкості зсуву вуглепластиків від температури (в інтервалі швидкостей зсуву $6 \cdot 10^0 - 6 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$). Верхня межа температури матеріального циліндра литтєвої машини ($220 \text{ }^\circ\text{C}$) обмежується інтенсифікацією процесу термодеструкції полімерної матриці. Встановлена експериментальна залежність механічних властивостей композитів від часу витримки під тиском. Підвищення тиску лиття вуглепластиків приводить до значного зростання їх механічних властивостей і зниження осадки. Виявлена слабка залежність механічних властивостей композитів від температури литтєвої форми.

Дослідження триботехнічних властивостей армованого вуглецевими волокнами співполімеру формальдегіду в режимі тертя без змащування показало високу зносостійкість композиту, а його коефіцієнт тертя по сталі складає $0,08-0,12$. Це дозволяє застосовувати розроблений матеріал як антифрикційний для виготовлення підшипників ковзання, зубчаток та ін. Висока водостійкість композиту дає змогу використовувати його для виробництва підшипників ковзання в лічильниках витрати холодної та гарячої води.

Виготовлена дослідна партія лічильників, які пройшли успішні випробування в житловому господарстві і показали надійність роботи на рівні лічильників, що виробляються в Європі.

Отримано 21.01.2000

© Кабак А.І., Фалєєв А.А.,

Баштанник П.І., Пономарчук В.І., 2000

УДК 697.34

Н.Ю.КОЛЕСНИК

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ТВЭР В СИСТЕМЕ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Рассматриваются вопросы использования низкопотенциальных тепловых вторичных энергоресурсов (ТВЭР) на примере применения теплоты охлаждения силовых

трансформаторов в системе горячего водоснабжения. Описывается принцип работы этой системы с источником теплоты от комбинированной масляно-испарительной системы охлаждения силового трансформатора ТСМА 100/6. Показано преимущество предлагаемых систем охлаждения и горячего водоснабжения.

В настоящее время в Украине актуальным является стремление к обеспечению народного хозяйства топливом и сырьем путем ресурсосбережения, экономии топлива и энергии. На 60-70%, а по отдельным видам и вся дополнительная потребность в топливе и сырье будет удовлетворяться за счет их экономии. Предусматривается значительное вовлечение в хозяйственный оборот тепловых вторичных энергетических ресурсов (ТВЭР).

Использование ТВЭР будет способствовать обеспечению теплоснабжения, т.е. покрытию тепловой нагрузки для технологических нужд, питательного цикла котлов и систем испарительного охлаждения, горячего водоснабжения городов, отопления и вентиляции, кондиционирования воздуха. Последние три вида теплопотребления связывают с утилизацией низкопотенциальных ТВЭР, одним из источников которых является система охлаждения силовых трансформаторов.

Как известно, в существующих системах охлаждения трансформаторов применяются поверхностные теплообменники. Из-за низкой интенсивности теплообмена от масла к поверхности теплообмена общий коэффициент теплопередачи у них невелик и, как следствие этого, применяемые в таких системах теплообменники имеют большие поверхности теплообмена, являются металлоемкими, дорогими, нужный режим движения масла в этих устройствах связан со значительными затратами энергии.

Нами разработаны схема системы горячего водоснабжения с использованием теплоты охлаждения силовых трансформаторов, а также система комбинированного масляно-испарительного охлаждения трансформаторов, лишенная указанных выше недостатков существующих трансформаторов.

В предлагаемой системе масло охлаждается за счет скрытой теплоты при испарении жидкого хладагента (фреона-113). Жидкий хладагент вводится в бак через перфорированный наконечник, где при контакте с горячим маслом испаряется и отводит от масла теплоту. Образовавшиеся в процессе испарения пары хладагента отделяются от масла в сепараторе, по пароотводящей трубке отводятся в конденсатор, где конденсируются и по опускающим трубкам подачи жидкого хладагента вновь поступают в бак, и процесс повторяется.

Эта система имеет целый ряд положительных технико-экономических показателей по сравнению с действующими, а именно:

- 1) снижение энергозатрат, так как движение теплоносителей происходит за счет естественной циркуляции, без применения электрических насосов;
- 2) повышение расчетной мощности трансформаторов на 10-15% за счет снижения температуры масла;
- 3) удешевление системы путем снижения металлоемкости;
- 4) автоматическое включение и выключение дополнительной циркуляционной системы, обеспечивающей интенсификацию движения масла и таким образом увеличивающей интенсивность теплообмена как у тепловыделяющих, так и теплоотдающих поверхностей нагрева.

При конденсации паров хладагента (фреона) в теплообменнике в качестве тепловоспринимающей среды можно применять приточный воздух систем вентиляции в зимнее время или воду систем отопления или горячего водоснабжения. Таким образом, в предлагаемой системе отводимая теплота может быть использована для нужд вентиляции, отопления или горячего водоснабжения.

Комбинированную масляно-испарительную систему охлаждения силовых трансформаторов типа ТСМ предлагается использовать как источник теплоты для горячего водоснабжения. С этой целью ребристые трубы конденсатора заключают в сварной металлический бак из листовой стали, в который подается холодная вода из системы холодного водоснабжения. Пар с температурой 59,5 °С по пароотводящей трубе поступает в конденсатор, где конденсируется, отдавая скрытую теплоту парообразования через стенку ребристой трубы (конденсатора) находящейся в баке воде. По мере необходимости воду, нагретую до температуры 50 °С, отбирают из бака по трубопроводу горячей воды. В этом случае отпадает необходимость в подающем и обратном теплопроводах при работе в летний период, что способствует экономии тепловых энергоресурсов за счет использования вторичных энергоресурсов (в частности, отводимого комбинированной масляно-испарительной системой охлаждения теплоты трансформаторов).

1. Колобков П.С. Использование тепловых вторичных энергоресурсов в теплоснабжении. – Харьков: Основа, 1991. – 222 с.

2. Маркуш Д., Вундерлих Х. Рациональное использование тепловых потерь трансформаторов // Энергетика и электрификация. – 1988. – №4. – С. 52-53.

3. Успенский В.А., Колесник Н.Ю. Устройство для охлаждения. Авт. свид. СССР №1815545 от 11.10.92 г.

4. Колесник Н.Ю. Экспериментальное исследование работы силового трансформатора типа ТСМА 100/6 // Тез. докл. XXVI научно-техн. конф. преподавателей, аспирантов и сотрудников ХИИГХ. – Харьков: ХИИГХ, 1992. – С.91-92.

Получено 27.01.2000

© Колесник Н.Ю., 2000