

**ОПТИМАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ РЕМОНТА СИСТЕМ  
ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Г. ТЮМЕНИ**

**OPTIMAL STRATEGIES REPAIR DISTRICT HEATING SYSTEM  
TYUMEN**

Арсентьева С. А., Антонова Е. О.  
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень,  
snezhana.arsenteva.93@mail.ru

Arsenteva S. A., Antonova E. O.  
Tyumen Industrial University, Tyumen

**Аннотация:** В работе представлен один из вариантов оптимальной стратегии ремонта систем централизованного теплоснабжения. Произведена оценка экономического эффекта от прокладки в пенополиуретановой изоляции по отношению к прокладке теплосети в минераловатной изоляции. Рассчитан срок окупаемости при разном качестве прокладки трубопроводов тепловых сетей.

**Abstract:** The paper presents one of the best options for repair strategies of district heating systems. An assessment of the economic effects of the gasket in polyurethane foam insulation with respect to the laying of the heating system in the mineral wool insulation. The payback period with different as relaying of pipelines of heat networks calculated.

**Ключевые слова:** оптимальная стратегия; ремонт; система централизованного теплоснабжения; пенополиуретановая изоляция; минераловатная изоляция.

**Key words:** optimal strategy; repair; district heating systems; polyurethane foam insulation; mineral wool insulation.

К сожалению, на сегодняшний день, состояние теплоснабжения нельзя признать удовлетворительным. На каждые 100 км тепловых сетей ежегодно фиксируется в среднем 70 повреждений. Потери в тепловых сетях достигают 30 %, а с утечками теплоносителя ежегодно теряется более 0,25 км<sup>3</sup> воды, 82 % общей протяженности тепловых сетей требуют капитального ремонта или полной замены [1].

На практике ремонт систем теплоснабжения производится согласно утвержденным планам проведения ремонтных работ и «Правил вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей». При этом критерии вывода оборудования котельных и ЦТП не обоснованы аналитически

и не сформулированы. Целью работы является разработка критериев проведения ремонта оборудования систем теплоснабжения. Для этого рассматривается участок тепловой сети г. Тюмени, который находится в ведении теплоснабжающей организации «ТеплоТюмень».

Плохая теплоизоляция трубопроводов и частичное заполнение теплотрасс грунтовыми водами приводят к значительным теплотерям при транспорте теплоносителя, а также к коррозии трубопроводов и их разрушению, вызывающему большие утечки теплоносителя. Капитальные затраты при сооружении систем теплоснабжения достигают 30 % средств, расходуемых на строительство объектов при обустройстве территории. В Западной Сибири эти затраты увеличиваются в 1,5–2 раза из-за сложных климатических и грунтовых условий.

Производство и применение теплогидроизолируемых труб с использованием пенополиуретана (ППУ) – это использование новых энергосберегающих теплопроводов, позволяющих обеспечить безаварийное и эффективное теплоснабжение [3].

Выполнена оценка экономического эффекта от прокладки в пенополиуретановой изоляции по отношению к прокладке теплосети в минераловатной изоляции.

Сравнительный коэффициент эффективности ( $\geq 0,2$ ) определялся из соотношения [2]:

$$\frac{\Delta Z}{\Delta K} = \frac{Z_{MB} - Z_{ППУ}}{K_{ППУ} - K_{MB}} = \frac{13963462 - 13329917}{3791285 - 3074952} = 0,888 \quad (1)$$

где  $Z_{MB}$  – приведенные затраты тепловой сети в минераловатной изоляции;

$Z_{ППУ}$  – приведенные затраты тепловой сети в пенополиуретановой изоляции;

$K_{ППУ}$  – капиталовложения в тепловую сеть с использованием пенополиуретановой изоляции;

$K_{MB}$  – капиталовложения в тепловую сеть с использованием минераловатной изоляции.

Срок окупаемости ( $\leq 5$  лет) определялся по формуле [2]:

$$T_{ок} = \frac{K_{ППУ} - K_{MB}}{Z_{MB} - Z_{ППУ}} = \frac{3791285 - 3074952}{13963462 - 13329917} = 1,13 \quad (2)$$

Из полученных данных следует, что при внедрении ППУ изоляции будут получены следующие основные преимущества:

- 1) снижение эксплуатационных затрат, увеличение срока эксплуатации за счет новой качественной технологии изоляции труб;
- 2) сокращение потерь теплоты за счет улучшенной тепловой изоляции;

3) уменьшение потерь теплоносителя, обусловленное водонепроницаемостью системы.

#### Список использованных источников

1. Ливчак В. И Совершенствование систем централизованного теплоснабжения крупных городов России // АВОК. 2004. № 5 [Электронный ресурс] URL: [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=2530](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2530). (дата обращения 22.11.2016).

2. Корпусова Н. С. Расчет основных показателей деятельности промышленного предприятия: методические указания по дисциплине «Экономика предприятий энергетического комплекса». Тюмень : ТюмГАСА, 2003. 29 с.

3. Повышение надежности и эффективности системы теплоснабжения в Западной Сибири / В. П. Богомолов, Б. В. Моисеев, В. М. Чикишев, А. Ф. Шаповал. М. : Недра, 1999. 175 с.

УДК 621.3

### **ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ С АДАПТИВНОЙ СИСТЕМОЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ НАСОСА**

### **EVALUATION OF ECONOMIC EFFECT OF USE OF A FREQUENCY CONVERTER WITH THE ADAPTIVE VOLTAGE CONTROL IN A PUMP ELECTRIC DRIVE**

Аскеров Д. Р., Ошурбеков С. Х., Казакбаев В. М.  
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, [dima.net.94@mail.ru](mailto:dima.net.94@mail.ru)

Askerov D. R., Oshurbekov S. H., Kazakbaev V. M.  
Ural Federal University, Ekaterinburg

**Аннотация:** В работе проведен сравнительный анализ энергопотребления электропривода насосного агрегата, с использованием адаптивной системы регулирования напряжения и без нее. Сделаны выводы относительно целесообразности применения данной системы регулирования в целевом приложении.

**Abstract:** The comparative analysis of power consumption of a pump unit with adaptive voltage control and without it is presented. The issues include the feasibility evaluation of application of the control in the considered application.