

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТЕПЛОТРАСС МОНГОЛИИ

Ц. Эрдэнэбат¹, Б. Сэрэглэн¹, В. А. Бутуханов², Б. Д. Лыгденов^{2,3}

¹ Центр новых материалов и химических технологий

Монгольского государственного университета, г. Улан-Батор, Монголия

² Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления,
г. Улан-Удэ, Россия

³ Уханьский текстильный университет, г. Ухань, Китай

В работе приведены данные металлографического и рентгеноспектрального анализов образцов стальных труб, используемые для магистральных теплотрасс Монголии. Также выработаны рекомендации для модернизации тепловых сетей с учетом создания современных материалов.

Ключевые слова: феррит, перлит, микроструктура, твердость

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF MODERNIZATION OF MAIN HEATING MONGOLIA

Ts. Erdenebatt¹, B. Sergelen¹, V. A. Butuhanov², B. D. Lygdenov^{2,3}

¹ National University of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia

² East Siberia state university of technology and management, Ulan-Ude, Russia

³ Wuhan Textile University, Wuhan, China

The paper presents the data of metallographic and X-ray analysis of samples of steel pipes used for main heating Mongolia. Also recommendations for modernization of heating networks with the creation of modern materials.

Keywords: ferrite, pearlite microstructure, hardness

Главное преимущество стальных труб – их прочность. Это имеет значение при перемещении по трубопроводам высоконапорных сред. В то же время, в жилищно-коммунальной сфере, прочностные качества стальных труб используются не более, чем на 30 %. Таким образом, основное достоинство стальных трубопроводов оказывается практически ненужным, а недостатки (коррозия, а как следствие сквозные повреждения, потери перекачиваемой жидкости, подсос грунтовых вод, ухудшается качество транспортируемой воды, зарастание внутренней поверхности и снижение внутреннего сечения, а как следствие увеличение затрачиваемой энергии на перекачку воды и т. д.) отнимают массу средств.

Для анализа представлены образцы стальной трубы диаметром 700 и 1200 мм используемые для магистральных теплотрасс

Монголии (рисунок 1). Предметом исследования являлось соответствие химического состава стали к техническим требованиям эксплуатации.

Твердость определяли по методу Бригелля при нагрузке 750 кгс (рисунок 2). Твердость составляет 170 НВ.

На основе металлографического анализа при помощи микроскопа Neophot-21 было выявлено, что структура представленной стали состоит из светлых зерен феррита и темных зерен перлита (рисунок 3а, 3б). По структуре стали содержание углерода составило 0,3 %.

Количественный анализ химических элементов на поверхности образцов проведен в Центре Коллективного Пользования Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления (ЦКП ВСГУТУ), на растровом электронном микро-

скопе JSM-6510LV JEOL с системой микроанализа Oxford Instruments (рисунок 4). Анализ выявил повышенное содержание марган-

ца (ок. 1,50 вес. %). Указанное содержание марганца позволяет идентифицировать как сталь 30Г.



Рисунок 1 – Образцы стальной трубы

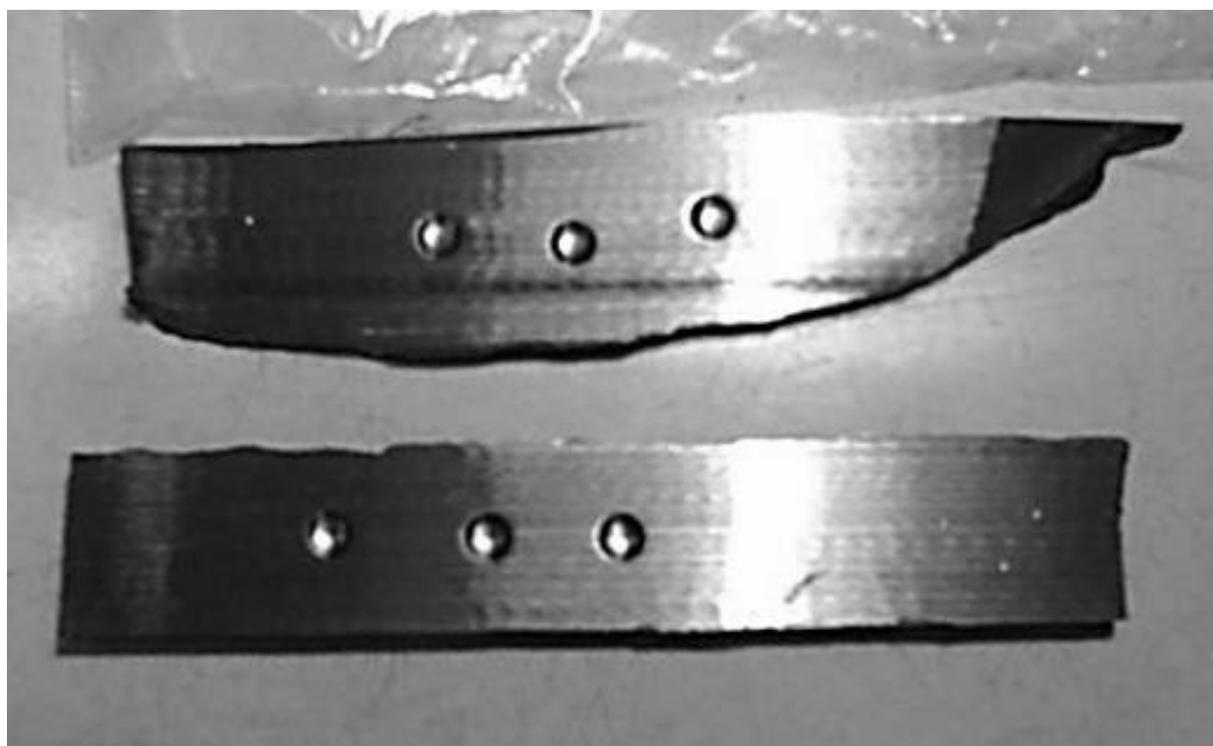
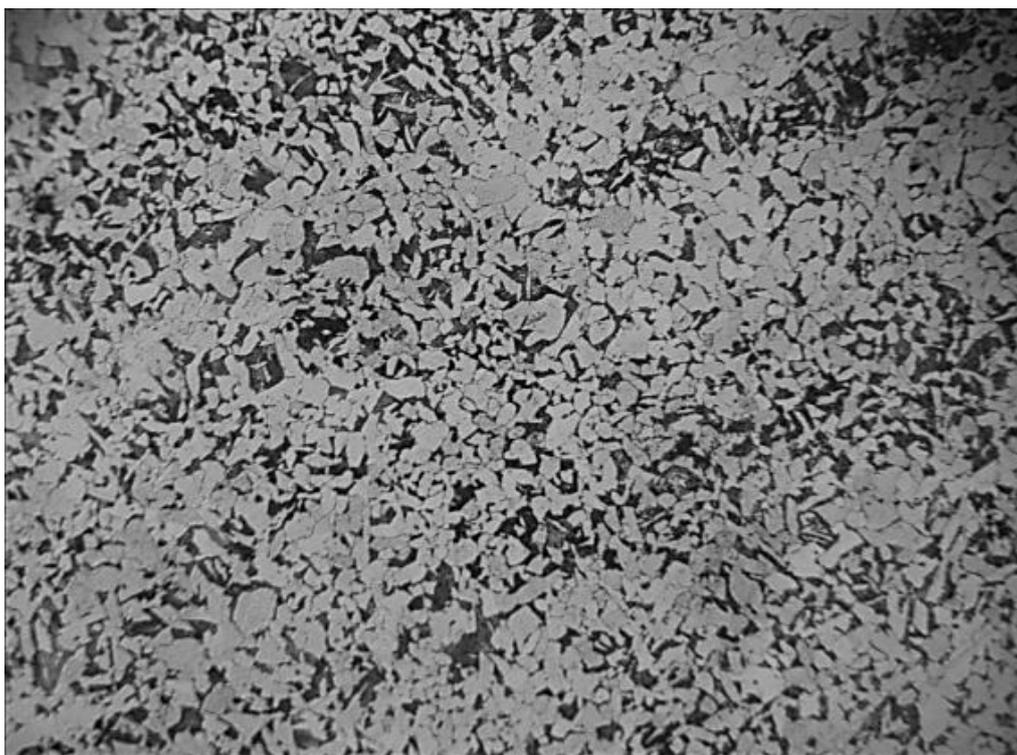


Рисунок 2 – Образцы после измерения твердости

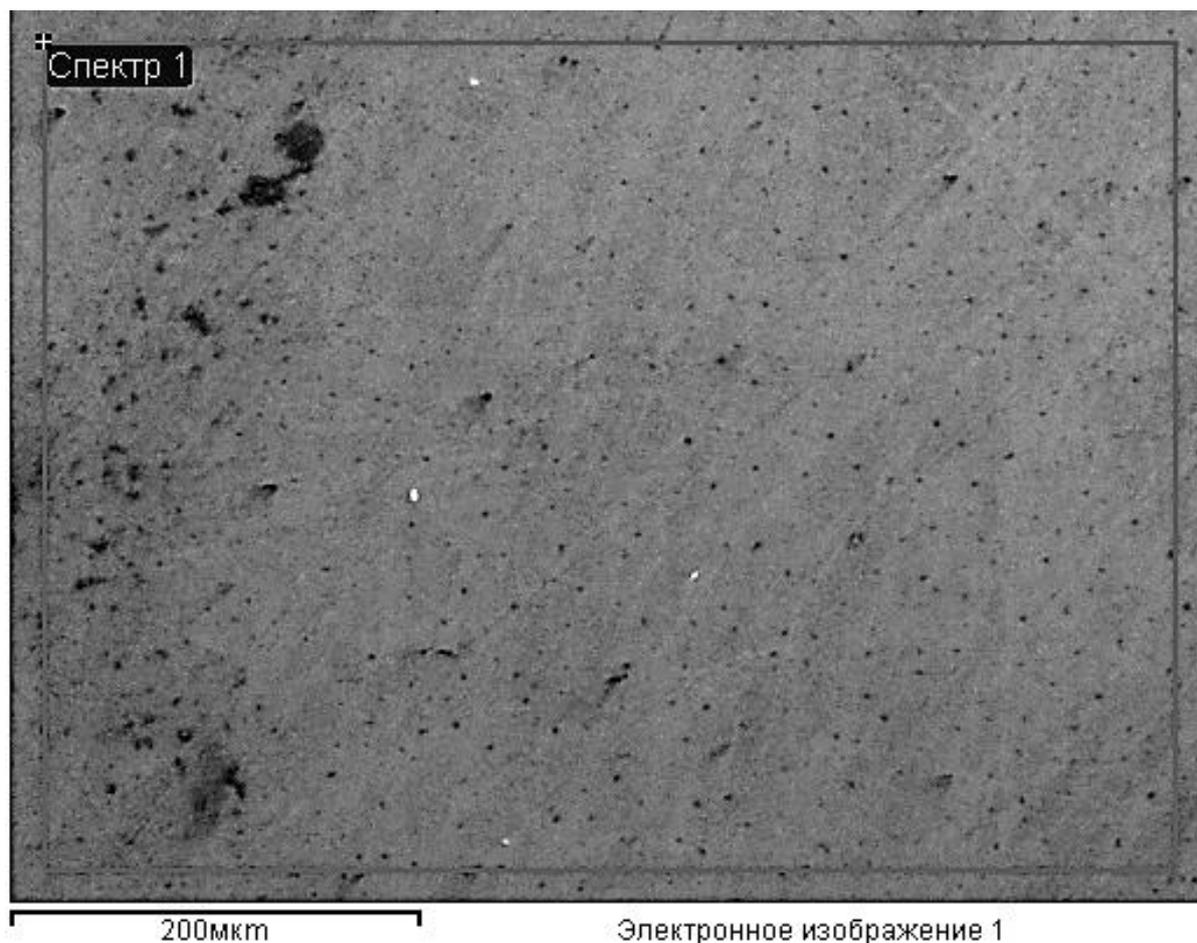


а



б

Рисунок 3 – Микроструктура образцов



Параметры обработки: Выполнен анализ всех элементов (Нормализован)

Спектр	В стат.	Si	P	S	Mn	Fe	Итог
Спектр 1	Да	0.40	0.10	0.05	1.65	97.79	100.00
Среднее		0.40	0.10	0.05	1.65	97.79	100.00
Станд. отклонение		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Макс.		0.40	0.10	0.05	1.65	97.79	
Мин.		0.40	0.10	0.05	1.65	97.79	

Рисунок 4 – Микроструктура и количественное распределение элементов в исследуемом спектре

Выводы: Низколегированная сталь с содержанием марганца (Mn) около 1,5 %. Качество представленной стали оценивается как низкое, ввиду высокого содержания вредных примесей как сера и фосфор. Также недостатком является высокое содержание углерода (0,3 %). Тем выше содержание углерода, чем меньше сопротивление коррозии.

Последние годы во всем цивилизованном мире стальные трубы вытесняются трубами из полимерных материалов. Это совсем

не странно, ведь они не подвержены коррозии, а срок их службы во много раз превосходит «продолжительность жизни» стальных. Это наглядно видно в таблице 1.

Характерны темпы роста доли пластмассовых труб в развитых странах. В Европе в год используется примерно 40 тыс. км пластмассовых труб. Их доля в системах внутренних трубопроводных сетей при новом строительстве в индустриально развитых странах составляет 20–40 %, а в самых экономически

преуспевающих – даже больше (в Швейцарии – 69,3 %, в Финляндии – 50,8 %, в Германии – 46,2 %). В Нидерландах удельный вес пластмассовых трубопроводов в системах водоснабжения превышает 40 %. В настоящее время в Англии 99 % вновь строящихся

водопроводных трубопроводов составляют полиэтиленовые. Уже в 1997 г. в Западной, Восточной и Центральной Европе было использовано 1,9 млрд. м таких труб. Предполагается, что ежегодный прирост использования пластмассовых труб составит 6–8 %.

Таблица 1 – Нормативные сроки службы трубопроводных сетей

Область применения	Материал труб	Срок службы, лет
Водопровод	Сталь	20
	Чугун	60
	Железобетон	30
	Асбоцемент	20
	Пластмасса	50
Канализация	Сталь	20
	Чугун	50
	Железобетон	20
	Асбоцемент	30
	Пластмасса	50
Газопровод	Сталь	40
	Чугун	60
	Пластмасса	50
Теплосеть	Сталь	35

В области создания современных теплотрасс наиболее актуально применение труб в теплоизоляции из пенополиуретана и в гидрозащитной оболочке из полиэтилена или из оцинкованной стали. Такие трубопроводы позволяют существенно снизить потери тепла при его транспортировке, а также решается проблема с защитой наружной поверхности стальных труб от коррозии.

Для исключения возможности образования внутренней коррозии трубопроводов наиболее оптимальной является промышленно изготовленная конструкция теплопровода с применением труб из полимерных материалов, которые не подвержены коррозии и зарастанию внутренней поверхности различными отложениями.

В частности, для систем горячего водоснабжения и отопления допустимо применение труб из статистического сополимера пропилен с этиленом (рандом сополимера – PPR-80), имеющих термоизоляционный слой из пенополиуретана (ППУ) и гидрозащитное покрытие (оболочку). При бесканальной прокладке таких труб в земле гидрозащитная оболочка выполняется из полиэтиленовой трубы, при канальной или открытой - из оцинкованной стали. Другим перспективным коррозионностойким материалом для трубопроводов теплоснабжения является сшитый полиэтилен, широко применяемый в мировой практике для внутренних санитарно-

технических трубопроводов горячего водоснабжения и отопления.

Резюмируя можно сказать, что проблема по замене старых изношенных трубопроводов действительно очень большая и серьезная, но она может быть решена при использовании новых материалов и технологий.

Список литературы

1. Фардиев, И. Ш. Общий анализ проблем больших городов в деле их энергосбережения [Текст] / И. Ш. Фардиев, Ю. В. Щелоков, А. А. Салихов // Новости теплоснабжения. 2004. – № 4. – С. 13–16.
2. Федосеев, Б. С. Современное состояние водоподготовительных установок и водно-химических режимов ТЭС [Текст] / Б. С. Федосеев // Теплоэнергетика. – 2005. – № 7. – С. 2–9.
3. Информационная система по теплоснабжению, РосТепло.ру, www.ntsni.ru

Эрдэнэбат Ц. ¹ – ученый секретарь Центра химии и новых материалов

Сэрэглэн Б. ¹ – магистрант

Бутуханов Вячеслав Александрович ² – аспирант

Лыгденов Бурьял Дондокович ^{2,3} – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой

¹ Центр новых материалов и химических технологий Монгольского государственного университета, г. Улан-Батор, Монголия

² Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия

³ Уханьский текстильный университет, г. Ухань, Китай