

Due to the development of a torsional vibration absorber, it was possible to reduce the torque fluctuations, which in turn cause premature wear of the surfaces of the screw and the rubber stator cage.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов А. Ю. Динамика работы штанговой колонны при добыче нефти установкой винтового насоса с поверхностным приводом / А. Ю. Давыдов, Л. М. Зарипова, М. С. Габдрахимов, Р. Р. Исмагилов // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2013. – №3. – С.26-30.
2. Давыдов А. Ю. Подбор оптимальных режимов работы винтовых насосных установок с поверхностным приводом с помощью управляющих экспертных систем / А. Ю. Давыдов, А. А. Никифоров, М. С. Габдрахимов // Территория Нефтегаз. – 2015. – №10. – С.76-79.
3. Давыдов А. Ю. Управление режимами работы установки винтового насоса с поверхностным приводом / А. Ю. Давыдов, А. А. Никифоров, М. С. Габдрахимов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 332-335.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ПОЛЕЙ СУТОЧНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ГАЗА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Давыдовская Ксения Владимировна, студентка 5 курса
Гомельский государственный технический университет имени П.О.
Сухого, г. Гомель, Республика Беларусь
Научный руководитель Грунтович Н. В.

Металлургические предприятия являются крупнейшими потребителями газа. Газ используется как в котельных, а также для технологических нужд предприятия. Исследуемое металлургическое предприятие Белорусский металлургический завод (БМЗ) представлено следующими основными цехами: электросталеплавильный цех (ЭСЦ); сортопрокатный цех (СПЦ); энергоцех (ЭнЦ); копровый цех (КЦ); сталепроволочный цех (СтПЦ); трубопрокатный цех (ТПЦ). Установлено, что потребление газа на технологические нужды составляет 89,77% от общего потребления природного газа, котельное и электрогенерирующие мощности предприятия -10,15%. Самым крупным потребителем природного газа на Белорусском металлургическом заводе является сортопрокатный цех №1, потребляющий 40,24% от общего потребления используемого топлива (рисунок 1).

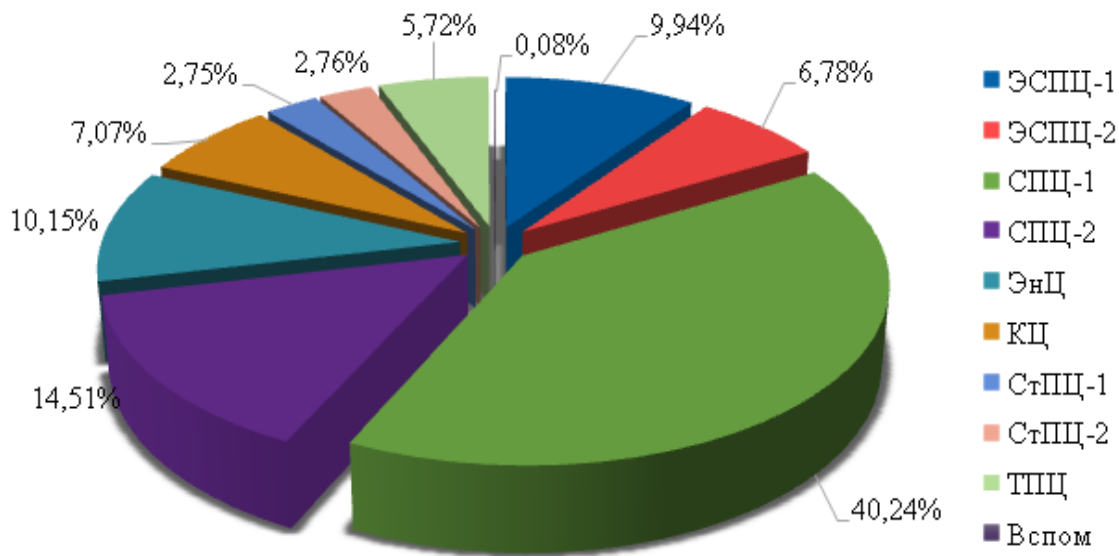


Рисунок 1– Структура потребления газа по основным цехам Белорусского металлургического завода

Целью данной работы является исследование структурных полей суточных режимов потребления газа для металлургического предприятия в целях повышения эффективности его функционирования.

Теоретической и методологической основой работы являются положения системного анализа. Для информационного описания использовалась информационная база данных (ИБД). Для морфологического описания системы применялся корреляционно-регрессионный анализ. Функциональное описание системы основывалось на положениях регрессионного анализа и методах сглаживания временных рядов. Для определения зависимости суточного потребления газа от среднесуточной температуры наружного воздуха аппроксимируем зависимость в линейную функцию.

Для построения структурных полей " $V_{сут}-t_{сут}$ " сформирована информационная база данных за 2012-2017 г.г., содержащая сведения по суточному расходу газа БМЗ и среднесуточной температуре наружного воздуха. Возможность сравнения и оценки устойчивости вида структурных полей появилась вследствие пересчета исходных данных из натуральных единиц (газ в тыс. м³, а температура наружного воздуха в °С) в относительные, безразмерные единицы. Среднесуточная температура наружного воздуха пересчитана в градусы по Кельвину и далее отнормирована относительно нулевого значения в °К, что позволило перейти к относительным значениям температуры. В результате весь возможный суточный ряд температуры наружного воздуха за год представлен диапазоном от 0,9 до 1,1 о.е. Суточные значения объема потребления газа также представлены в относительных единицах. За базисное значение суточного

расхода газа по укрупненной балансовой группе принято среднесуточное значение на годовом интервале времени. В результате появилась возможность проводить анализ и сравнение структурных полей "V_{сут}-t_{сут}" за различные годы, а также сохранять конфиденциальность информации [1,2].

Для группы металлургического предприятия были построены структурные поля за 2012-2017 г. (рисунок 2).

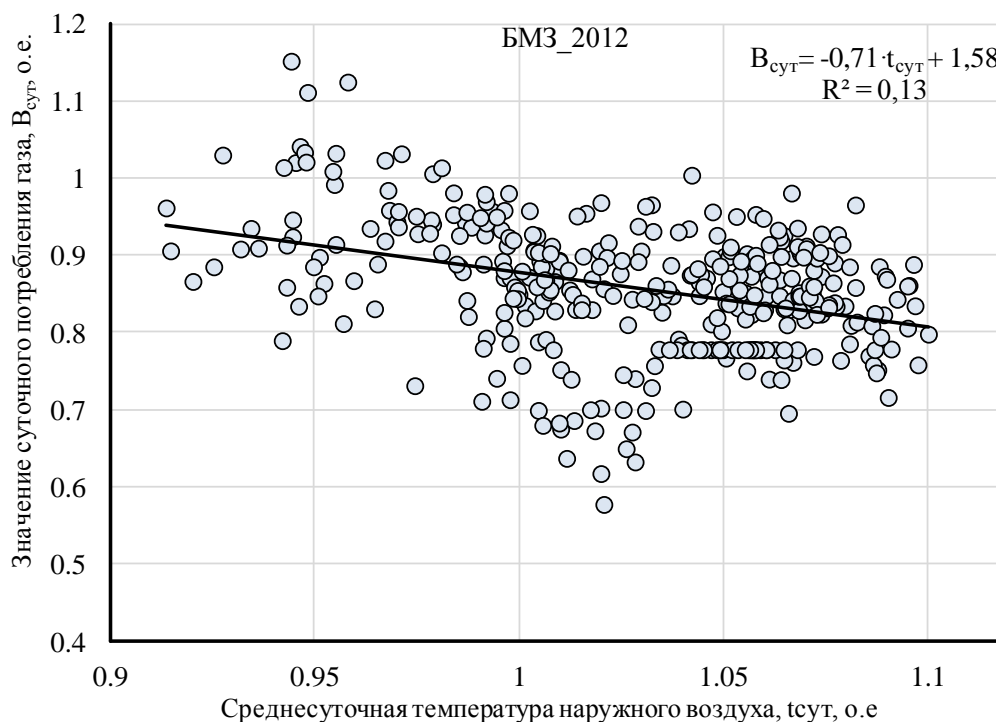


Рисунок 2 – Структурное поле «V_{сут}-t_{сут}» укрупненной группы металлургического предприятия

Представленное структурное поля «V_{сут}-t_{сут}» за 2012 г. может быть отнесено к однородному виду [2], без расслоения на выраженные температурные области, с зависимостью роста суточного потребления газа при снижении температуры наружного воздуха при вертикальном разбросе V_{сут} соответствующих одному и тому же значению температуры наружного воздуха. Оценка качества модели с использованием коэффициента детерминации R² линейной модели $V_{сут} = -a \cdot t_{сут} + b$ показала низкий коэффициент детерминации, который для 2012 г. составил R²=0,13. Для V_{сут}, соответствующих одному и тому же значению среднесуточной температуры может достигать нескольких крат, что указывает на необходимость разложения укрупненной группы на подгруппы (конкретные цеха предприятия) и поиск для них факторов, формирующих режим потребления газа. В таблице 1 представлены модели, описывающие суточные режимы потребления газа предприятием в зависимости от среднесуточной температуры наружного воздуха.

Таблица 1 - Результаты моделирования зависимость суточного потребления газа, V_{сут} от среднесуточной температуры наружного воздуха для БМЗ за 2012-2017 гг.

Год	Модель, описывающая зависимость суточного потребления газа, $V_{сут}$ от среднесуточной температуры наружного воздуха, $V_{сут} = -a \cdot t_{сут} + b$	Коэффициент детерминации, R^2
2012 г.	$V_{сут} = -0,71 \cdot t_{сут} + 1,58$	0,13
2013 г.	$V_{сут} = -1,32 \cdot t_{сут} + 2,24$	0,23
2014 г.	$V_{сут} = -0,88 \cdot t_{сут} + 1,823$	0,072
2015 г.	$V_{сут} = 0,451 \cdot t_{сут} + 0,53$	0,025
2016 г.	$V_{сут} = -0,83 \cdot t_{сут} + 1,88$	0,098
2017 г.	$V_{сут} = -1,41 \cdot t_{сут} + 2,45$	0,167

Для исследуемого металлургического предприятия установлен слабый характер взаимосвязи между суточным расходом газа и среднесуточной температурой наружного воздуха. Параметры моделей за 2012-2017 гг. неустойчивы во времени. Вид структурного поля " $V_{сут}-t_{сут}$ " со слабой зависимостью роста суточного потребления газа при снижении температуры наружного воздуха при значительном вертикальном разбросе $V_{сут}$ соответствующих одному и тому же значению температуры наружного воздуха.

ЛИТЕРАТУРА

1. The study of structural fields of daily gas consumption of the balance groups of the regional gas supply system Moroz D., Hruntovich N., Jhukovets S., Kapansky A., Dolomanyak LB сборнике: E3S Web of Conferences. Сер. "High Speed Turbomachines and Electrical Drives Conference, HSTED 2020" 2020. С. 01066.

2. Study of gas consumption patterns for sheet glass enterprises Shenets Y., Moroz D., Hruntovich N., Malashanka M., Tsvetkov A. В сборнике: E3S Web of Conferences. Сер. "High Speed Turbomachines and Electrical Drives Conference, HSTED 2020" 2020. С. 01039.