

УЧЕТ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПРИ НОРМИРОВАНИИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТИ

А. С. Фиков, С. В. Борсук

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель Н. В. Токочакова

При разработке норм потребления ТЭР необходимо учитывать нормативные условия производства продукции и оказания услуг, регламентируемые техническими нормативными правовыми актами. К таким условиям, например, относятся: освещенность рабочего места, нормы расхода горячей воды на одного работника, температуры теплоносителя и окружающей среды. По этой причине для нормирования потребления ЭЭ трубопроводного транспорта нефти в регрессионной модели, предложенной в [1], вязкость нефти целесообразно заменить на температуру окружающей среды. Что позволит определить нормативные поправочные коэффициенты сезонного отклонения электропотребления от среднего за год значения (НПК), исходя из среднемесячных температур окружающей среды, регламентируемых СНБ [2]. Исходя из вышеизложенного, модель режимов электропотребления участка нефтепровода для определения НПК примет вид:

$$W = \beta_P \cdot P + \beta_t \cdot t_{oc} + \beta_0, \text{ кВт} \cdot \text{ч/сут}, \quad (1)$$

где β_P – коэффициент регрессии при грузообороте, кВт · ч/тыс. т · км; P – грузооборот нефти, тыс. т · км/сут; β_t – коэффициент регрессии при температуре воздуха, кВт · ч/сут · °С; t – температура воздуха, °С; β_0 – свободный член уравнения регрессии, кВт · ч/сут.

Величины НПК предложено определять по выражению:

$$k_{vi} = (\beta_P \cdot P + \beta_t \cdot t_{\text{ср.кв.}} + \beta_0) / (\beta_P \cdot P + \beta_t \cdot t_{\text{ср.год}} + \beta_0), \text{ о. е.}, \quad (2)$$

где $t_{\text{ср.кв.}}$ – средняя температура наружного воздуха i -го квартала, °С; $t_{\text{ср.год}}$ – средняя за год температура наружного воздуха, °С.

С использованием метода наименьших квадратов и скользящего среднего с периодом усреднения 90 сут построены модели режимов электропотребления участков нефтепровода вида (1). Найденные коэффициенты уравнения регрессии сведены в

табл. 1. Проверка коэффициентов регрессии по критериям Стьюдента и Фишера показала, что все коэффициенты статистически значимы. Проверка качества уравнений регрессии представлена в табл. 2.

Таблица 1

Коэффициенты регрессии моделей электропотребления участков нефтепровода РУП «Гомельтранснефть Дружба»

Наименование участка	Коэффициенты регрессии		
	$\beta_p,$ кВт · ч/ тыс. т · км	$\beta_t,$ кВт · ч/сут·°С	$\beta_0,$ кВт · ч/сут
«Унеча – Мозырь»	18,30	-1509	-231767
«Мозырь – Адамова Застава»	31,74	-3498	-1016632
«Мозырь – Броды»	84,19	-159	-86197

Таблица 2

Проверка качества уравнений регрессии

Наименование участка	$\delta^{\max}, \%$	$\sigma, \%$
«Унеча – Мозырь»	3,03	1,39
«Мозырь – Адамова Застава»	1,58	0,81
«Мозырь – Броды»	6,97	2,53

Полученные зависимости НПК от грузооборота нефти приведены на рис. 1–3.

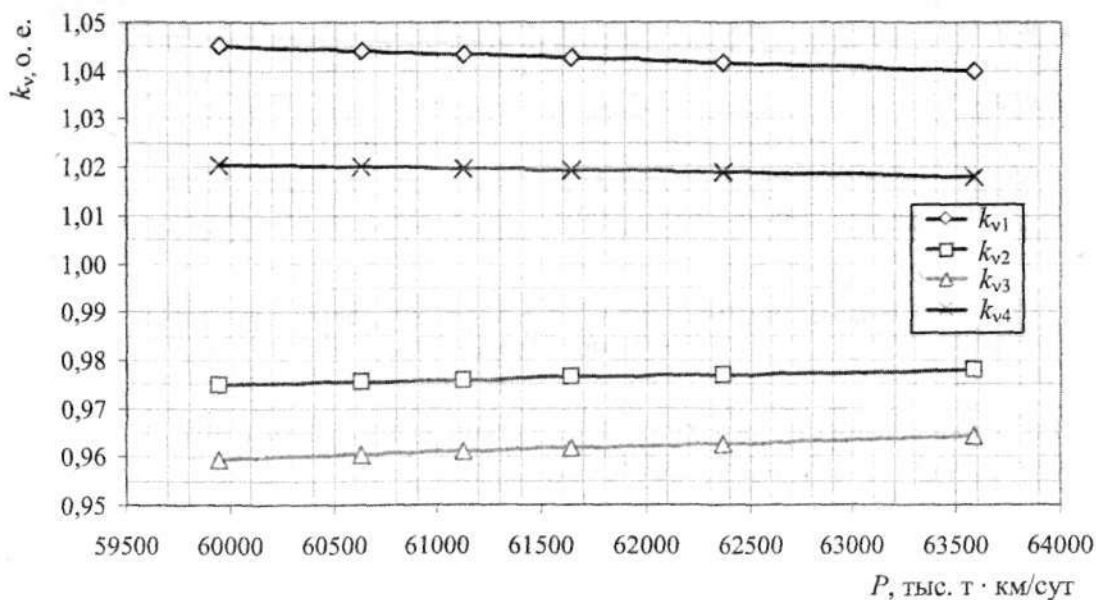


Рис. 1. Зависимости НПК от грузооборота нефти для участка нефтепровода «Мозырь – Адамова Застава»

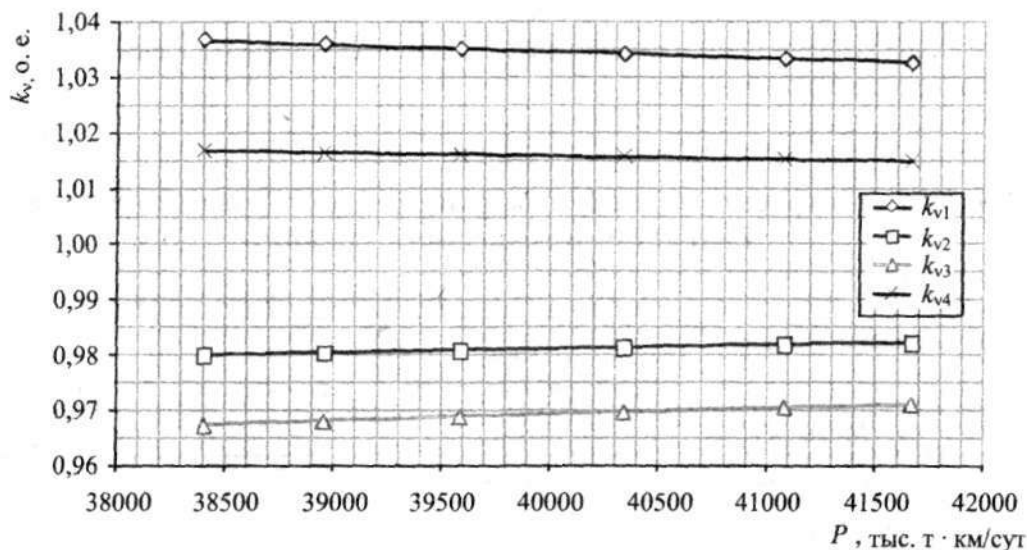


Рис. 2. Зависимость КПД от грузооборота нефти для участка нефтепровода «Унеча – Мозырь»

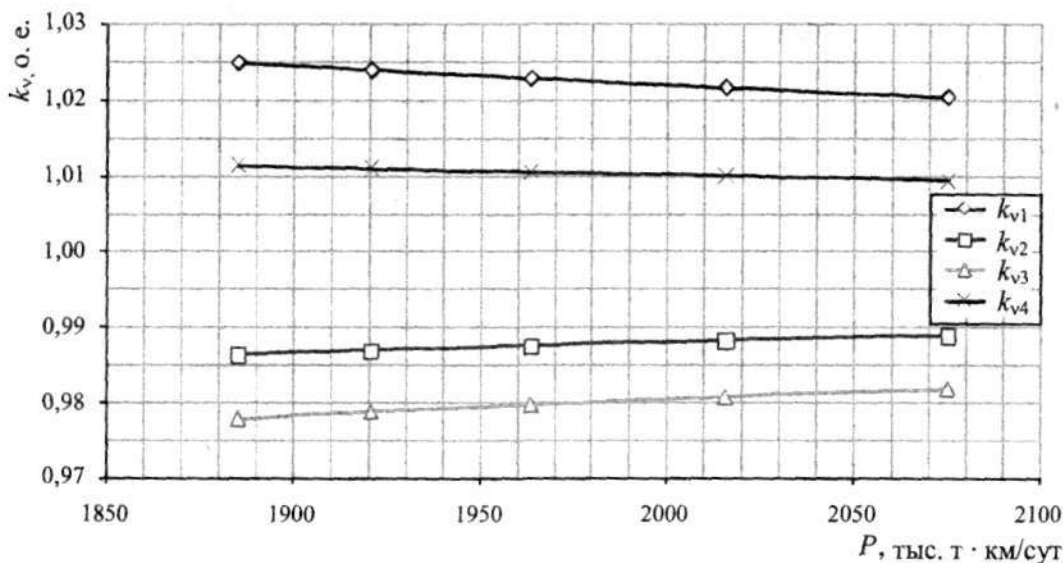


Рис. 3. Зависимость КПД от грузооборота нефти для участка нефтепровода «Мозырь – Броды»

Для нормирования потребления ЭЭ участком нефтепровода модель электропотребления для i -го квартала принимает вид:

$$W = k_{vi} \cdot (\beta_p \cdot P + \beta_0), \text{ кВт} \cdot \text{ч/сут.} \quad (3)$$

Величина КПД зависит от загрузки нефтепровода и температуры окружающей среды и должна рассчитываться с учетом индивидуальных особенностей каждого участка нефтепровода.

Предложенный способ расчета НПК, характеризующих отклонение среднесуточного электропотребления участка нефтепровода за квартал от среднесуточного за год, основанный на построении двухфакторной аддитивной регрессионной модели зависимости электропотребления участка нефтепровода от грузооборота нефти и температуры окружающей среды, отличающийся учетом температуры окружающей среды за многолетний период наблюдений, позволяет более объективно нормировать квартальный удельный расход ЭЭ на транспортировку нефти в условиях неопределенной исходной информации.

Литература

1. Анищенко, В. А. Оценка и нормирование показателей энергоэффективности предприятий трубопроводного транспорта нефти / В. А. Анищенко, Н. В. Токочакова. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2007. – 233 с.
2. Строительная климатология: СНБ 02.04.05–2000. – Введ. 01.07.2001. – Минск : Минстройархитектуры, 2001. – 37 с.