

УДК 621.311 :621.3.031

Н.Н. КОНОХОВ (канд.техн.наук, доц.)
ЦНІЛ «ЭРСТЭМ-ТЭК»(ДонНТУ, ДонИЖТ)

ПРОБЛЕМАТИКА ВЗАИМОУВЯЗКИ И СОВМЕСТИМОСТИ ОТРАСЛЕВЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭНЕРГО- РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРОГРАММ

На основе системного анализа рассмотрена проблематика взаимоувязки и совместимости отраслевых и региональных энергоресурсосберегающих программ на примере Донецкого региона. На основе теории матриц разработана таблица-матрица для взаимоувязки научно-технической программы «Донбасс-2020» и «Энергоэффективность Донецкой области 2010-2015».

Постановка проблемы. Обилие и разнообразие технологий и проектов в области энерго- и ресурсосбережения в настоящее время можно сравнить с ситуацией в химии до того, как была создана таблица Д.И. Менделеева. С задачей взаимоувязки и установления внутренней логики химических элементов, которую решила таблица Менделеева, можно сравнить и задачу взаимоувязки и совместимости энерго- ресурсосберегающих программ разных уровней и принадлежностей: ведомств, министерств, администраций, научных институтов и академий, которую тоже *предлагается решать с помощью таблицы-матрицы* [1].



Состояние вопроса. В связи с общей мировой тенденцией роста цен на энергоносители и недостатком собственных энергоресурсов в Украине проблема энергосбережения является чрезвычайно актуальной. На самом высоком академическом уровне решение этой проблемы уже давно возводится в ранг государственной политики: *“Энергоэкономия - визначальний фактор розвитку національної економіки”* [2]. Такая политика проявляется и на региональных уровнях. Например, в Стратегии развития г.

Донецка на 2020 г. (решение Донецкого горсовета № 16/10 от 14.12.2007 г.) энерго- и ресурсосбережение отнесено к стратегическим целям.

Другой стороной проблемы энергосбережения является низкая конкурентоспособность отечественной продукции, которая в сравнении с продукцией технически развитых стран имеет в 1,5 - 4,0 раза большие удельные энерго- ресурсозатраты в цене выпускаемой продукции. Очевидно по этой причине для выравнивания цен нашей продукции с мировыми ценами в Украине вынужденно сдерживается на низком уровне оплата труда.

Актуальность проблемы энерго- и ресурсосбережения в промышленности и экономике постсоветских стран, подвергшихся политическому и экономическому кризису*, требует выделения этой проблемы в Комплексную научно-техническую программу (КНТП) как на региональном, так и на государственном уровне[3,4].

Особое значение представляет разработка КНТП по энергосбережению для Донецкого региона, где сосредоточено значительное количество предприятий топливно-энергетического комплекса (ТЭК): 6 тепловых и одна ветровая электростанции и добывается основная часть отечественного угля. *Установленная мощность тепловых электростанций Донецкой области составляет около 10 млн. кВт или примерно 1/5 часть генерирующих мощностей Украины.*

По данным анализа электроэнергетического комплекса Донецкой области (рис. 1, 2) в промышленности треть электроэнергии тратится на воспроизводство самого топливно-энергетического комплекса (более десятой части расходуется в производстве и распределении электроэнергии и 23%- в угольной промышленности. *То есть существует проблема, которая состоит в том, что треть электроэнергии теряется на воспроизводство самого топливно-энергетического комплекса.*

Исследование проблемы. Электродвигатели (ЭД), как основной вид электрических машин (ЭМ), потребляют примерно 65% от мирового промышленного производства электроэнергии. Поэтому, например, международный стандарт МЕР8 предусматривает ограничение производства ЭД с низким КПД. В то же время еще много ЭД старых серий, находящихся в эксплуатации в ТЭК, достигли не только физического, но и морального износа, а издержки на электроснабжение (из-за низкого КПД и $\cos(\varphi)$), и на текущий и капитальный ремонт (из-за выработки своего ресурса) весьма значительные.

С другой стороны за последние 10-15 лет созданы новые разработки и технологии, которые могут позволить существенно повысить энерго- и материалоеффективность новых серийных и находящихся в эксплуатации промышленных ЭМ.

Поэтому с целью обобщения и систематизации собственных разработок и других эффективных конструкций и технологий была разработана Целевая научно-техническая программа «ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ РАЗРАБОТКИ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДОНБАССА» [4]. Однако при попытке включить эту ЦНТП в региональные областные программы

* «Кризис» в переводе с греческого означает «суд». Подробнее об этом см. у Николая Сербского

нами были обнаружены определенные трудности. Например, в связи с тем, что создание энергосберегающих программ в Донецкой области идет как бы параллельно общей “Программе развития Донецкой области на период до 2020 года” [5], то возникает проблема их совместимости, то есть взаимного пересечения.



Рисунок 1 - Структура потребления электроэнергии в Донецкой области в 2006 г по общим видам деятельности

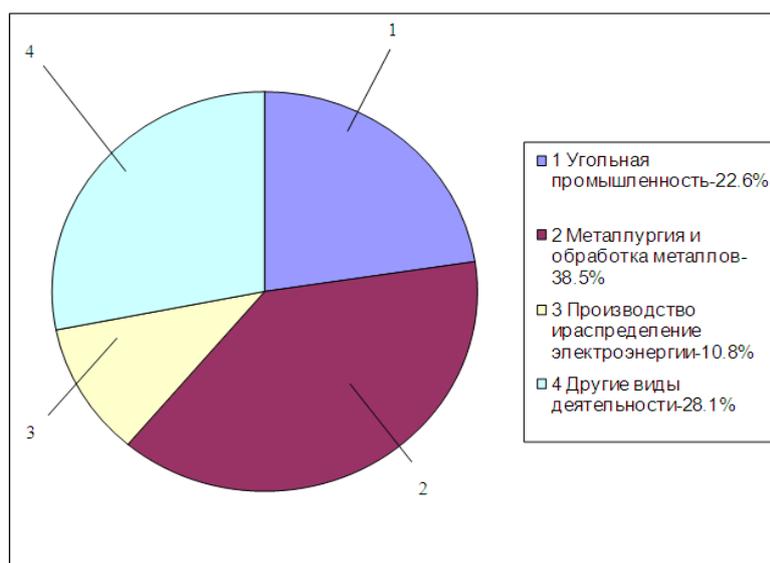


Рисунок 2 - Структура потребления электроэнергии в Донецкой области в 2006 г по общим видам промышленности

Особенности системного подхода при исследовании. Если пользоваться понятиями системного анализа, то наличие нескольких связанных проблем, которые предполагается комплексно решать при помощи разных Программ, следует представлять как некий “клубок проблем”, как *проблематику* [6,7]. Системный подход отличается от традиционной методологии исследования тем, что он предусматривает изучение объекта как единой системы, состоящей из подсистем, и одновременно как подсистемы, входящей в систему более высокого уровня.

Основные отличия и особенности системного подхода состоят в следующем:

1. При системном подходе акцентируется внимание на трудностях формулировок научно-технических задач.
2. К любой проблеме необходимо априори относиться как к «клубку» взаимосвязанных проблем, обозначаемых термином «проблематика».
3. Системные исследования проблемы необходимо связывать с расширением ее до проблематики.

Принципиальная модель взаимоувязки и совместимости целевых энергосберегающих программ и региональных отраслевых программ нами представляется в виде “Матрицы взаимоувязки и совместимости программ” (табл.1).

Таблица 1 - Матрица взаимосвязки и совместимости целевых энергосберегающих и региональных отраслевых программ

		Программа <<Донбасс-2020>>						
		Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div> Отраслевые региональные программы</div> <div> Энергоэффективные региональные программы</div> <div> Целевые научно-технические энергосберегающие программы</div> </div>		Топливо-энергетический комплекс (ТЭК)	Металлургическая и коксохимическая промышленность	Машиностроение	Транспорт	ЖКХ	АПК	
Программа «Энергоэффективность Донецкой области на 2010 –2015г.»	Э1	Электрические машины и аппараты [ЭлМАШ]	Д1Э1	Д2Э1	Д3Э1	Д4Э1	Д5Э1	Д6Э1
	Э2	Тепловые машины и агрегаты [ТеплоМАШ]	Д1Э2	Д2Э2	Д3Э2	Д4Э2	Д5Э2	Д6Э2
	Э3	Гидравлические и пневматические машины [ГидроМАШ]	Д1Э3	Д2Э3	Д3Э3	Д4Э3	Д5Э3	Д6Э3
	Э4	Электрические станции и сети [Электро Сеть]	Д1Э4	Д2Э4	Д3Э4	Д4Э4	Д5Э4	Д6Э4
	Э5	Тепловые станции и сети [ТеплоСеть]	Д1Э5	Д2Э5	Д3Э5	Д4Э5	Д5Э5	Д6Э5
	Э6	Твердое, жидкое и газообразное топливо и ГСМ [Топливо-ГСМ]	Д1Э6	Д2Э6	Д3Э6	Д4Э6	Д5Э6	Д6Э6
	Э7	Нетрадиционные источники энергии [Чистая Энергия]	Д1Э7	Д2Э7	Д3Э7	Д4Э7	Д5Э7	Д6Э7
	Э8	Накопители энергии [Энерго- Аккумуляция]	Д1Э8	Д2Э8	Д3Э8	Д4Э8	Д5Э8	Д6Э8

В соответствии с теорией [8] под матрицей $M_{НТП}$ научно-технических программ (НТП) в данном случае следует понимать совокупность объектов (НТП), расположенных в виде прямоугольной таблицы:

$$M_{НТП} = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline НТП_{11} & НТП_{12} & \dots & НТП_{1n} \\ \hline НТП_{21} & НТП_{22} & \dots & НТП_{2n} \\ \hline \dots & \dots & \dots & \dots \\ \hline НТП_{m1} & НТП_{m2} & \dots & НТП_{mn} \\ \hline \end{array}$$

Такая таблица – матрица, состоящая из m строк и n столбцов, содержит $m \times n$ клеток (позиций). При этом считают, что $M_{\text{НТП}}$ имеет размер $m \times n$ и ее называют $(m \times n)$ – матрицей. Позицию каждой НТП на пересечении i -й строки и j -го столбца матрицы будем называть ij элементом или ij НТП. К матрице $M_{\text{НТП}}$ также может быть применено понятие блочных матриц, которые удобно разбивать вертикальными и горизонтальными линиями на блоки, являющиеся матрицами меньших размеров. В данном случае для энергосберегающих НТП блоками могут выступать электроэнергетические и теплоэнергетические НТП, а для отраслевых программ – НТП ТЭК, НТП машиностроения и др.

В разработанной $\{D_{6 \times 8}\}$ -матрице (табл.1) строки $D_1 \dots D_6$ представляют набор отраслевых подпрограмм программы “Донбасс 2020”, а столбцы $E_1 \dots E_8$ должны представлять набор целевых подпрограмм программы “Энергоэффективность Донецкой области на 2010-2015 год”. Тогда каждый из элементов $D_i E_j$ системной матрицы НТП $\{D_{6 \times 8}\}$ должен представлять совмещенные и взаимоувязанные D_i - отраслевую и E_j - энергосберегающую подпрограммы.

Выводы:

1. Таким образом разработку $\{D_{6 \times 8}\}$ - матрицы системных программ можно представить как некое здание “Энергоэффективной региональной экономики”, построенное из $6 \times 8 = 48$ -ми кирпичиков-элементов матрицы, каждый из которых представляет совмещенные и взаимоувязанные подпрограммы D_i и E_j .

2. Разработка и реализация $\{D_{6 \times 8}\}$ - матрицы НТП, в частности, для Донецкого региона может позволить придать работе над регионально-отраслевыми и регионально-энергосберегающими программами системный характер, объединить и конкретизировать задачи и функции Облминистрации и Облсовета - с одной стороны, предприятий и министерств - с другой стороны, ВУЗов и НИИ – с третьей стороны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конохов Н. Н. Взаимоуязка и совместимость ресурсосберегающих программ / Н. Н. Конохов // Энергосбережение. - 2010. - №8. – С.27-29.
2. Долінський А.А. СТРАТЕГІЯ енергоЗБЕРЕЖЕННЯ в УКРАЇНІ: аналітично-довідкові матеріали у 2-х т. / А.А. Долінський, І.М. Карп, Ю.П. Корчевой. - К.: Академперіодика, 2006. – Т. 1. - С.21.
3. Конохов Н.Н. Программа энерго-материалосбережения для электрических машин / Н.Н. Конохов, В.Ф. Сивокобыленко // Энергосбережение. - 2009. - №2. – С. 4-5.
4. Конохов Н.Н. Научно-техническая программа «Энерго и ресурсосберегающие разработки и технологии для электрических машин топливно-энергетического комплекса Донбасса» / Н.Н. Конохов, В.Ф. Сивокобыленко // Наукові праці ДонНТУ. Серія: Електротехніка і енергетика. – 2009. – №9(158). – С.140-146.
5. Программа научно-технического развития Донецкой области на период до 2020 года / Донецкая облгосадминистрация, Донецкий областной совет, Национальная академия наук Украины. – Донецк, 2007. – 211 с.
6. Перегудов Ф.И. Введение в системный анализ / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – М.: ВШ. - 1989.-367с.
7. Конохов Н.Н Структурный анализ и принцип симметрии при совершенствовании конструкции электрических машин / Н.Н Конохов //Електротехніка і електромеханіка. – 2007. - №3. - С.36-38.
8. Сигорский В. П. Матрицы / В. П. Сигорский // Математический аппарат инженера. – К.: Техніка, 1977. - С.29-44.

Надійшла до редколегії 07.12.2010

Рецензент: М.В.Гребченко

М.М. КОНОХОВ
ЦНДЛ«ЕРСТЕМ-ПЕК»

M. KONOHOV
Scientific-research laboratory «ЕРСТЕМ-ПЕК»

Проблематика взаємоуязки і сумісності галузевих та регіональних енергоресурсозберігаючих програм.

Розглянута проблематика взаємоуязки і сумісності галузевих та регіональних енергоресурсозберігаючих програм на прикладі Донецького регіону. Розроблена таблиця-матриця для взаємоуязки та сумісності регіональних науково-технічних програм «Донбасс-2020» і «Енергоефективність Донецької області 2010-2015».

The Problems of Agreement and Compatibility of Branch and Regional Power-Resource-Saving Programs.

The problems of agreement and compatibility of branch and regional power-resource-saving programs with the example of Donetsk region are considered. On the basis of matrixes a table-matrix for the agreement of the scientific and technical programs ‘Donbass 2020’ and ‘Power efficiency of Donetsk region 2010–2015’ has been developed.