



ЕНЕРГИЙНИ РЕСУРСИ И ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ В ТРАНСПОРТА

Иван Миленов¹, Ирина Асенова¹, Теодоро Тодоров²
milenov55@abv.bg, irka_honey@yahoo.com, tedi_610624@abv.bg

¹*ВТУ „Тодор Каблешков“ – София, ул. „Гео Милев“ 158,*
²*„БДЖ ЕООД“ – София, ул. „Иван Вазов“ 3*
БЪЛГАРИЯ

Ключови думи: възобновяеми източници на енергия, енергийна ефективност, електрически транспорт

Резюме: Населението на планетата непрекъснато расте и енергопотреблението в световен мащаб непрекъснато нараства. Предвижда се, че в рамките на едно столетие съществуващите традиционни енергийни ресурси за производство на електрическа енергия ще се изчерпят. Поради това е необходимо да се търсят алтернативни източници. Производството и потреблението на електрическа енергия през следващите двадесет години зависят не само от глобалния икономически растеж и от увеличаването на населението на Земята, но и от политиката за подкрепата на възобновяемите енергийни източници /ВЕИ/.

В доклада са разгледани тенденциите за използването на различните видове ресурси за производството на електрическа енергия. Показано е, че голяма част от енергийните ресурси на планетата се използват в транспорта. Броят на превозните средства се увеличава много бързо. Това води до значително нарастване на отделното количество на вредни емисии на сега съществуващите транспортни средства и до продължаващо увеличаване на глобалното замърсяване на планетата.

В транспорта се предвижда разнообразие от използване на източници на енергия: разнообразие, което е подпомагано от политиките и възможностите на технологиите.

В доклада са разгледани енергоспестяващите технологии, използвани в транспорта. Посочва се, че общото световно енергопотребление ще се намали при разработване на нови такива, които ще доведат до съществено намаляване на разхода на енергия за транспортните средства.

ВЪВЕДЕНИЕ

За последните 150 години населението на земята е нараснало значително (то се е утроило), което е съпроводено и с бърза индустриализация и електрификация. Това води до рязко нарастване на енергопотреблението (около 12 пъти за същия период) и то главно на енергията, добивана от органични горива. За съжаление количествата (ресурсите) от тези горива на нашата планета са ограничени и в близко бъдеще човечеството може да се изправи пред енергиен „глад“. Световното производство на енергия сега се разпределя както следва: петрол - 40%, природен газ – 22.5%, каменни

въглища – 23,3%, други – 14,2%. Веднага се вижда силната зависимост на човечеството от органичните горива.

За оценка на конвенционалните залежи от петрол се използва теорията на Хуберт. Според нея след разкриването на всички резерви от петрол, нарастването на потреблението ще се извършва приблизително по експоненциален закон, след което ще започне понижаване на потреблението с бързи темпове. Повечето от сегашните прогнози сочат, че максимумът на консумация на петрол ще бъде между 2020 и 2050 г. и всички са единодушни, че след 2020 г. нарастването на консумацията ще спадне значително. Освен това като граница на нарастване на производството на петрол се сочи периодът между 2012 и 2017 г. Налага се мнението, че пикът на петролното производство ще се достигне в много близко бъдеще, последвано от повишаване на цената, спиране на растежа и намаляване на производството.

Природният газ се получава или като съпътстващ продукт при нефтените находища или в специални находища за природен газ. Количеството на природен газ в разкритите към момента находища се оценява на $179,83 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$, а консумацията на $2,75 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$. Това означава, че ако се запази сегашното потребление, разкритите залежи ще бъдат изчерпани за около 65 г.

При каменните въглища прогнозите са малко по-оптимистични. Проучените резерви се оценяват на $909 \cdot 10^9 \text{ т.}$, което би задоволило енергийните нужди за повече от 100 г.

Ако се обобщят прогнозите на учените по отношение на органичните горива - петрол, природен газ и каменни въглища при запазване на сегашното потребление, техният ресурс ще бъде изчерпан за не повече от 70 до 130 години. Когато обаче се отчете факта, че населението на Земята ще продължи да нараства, става ясно, че енергопотреблението също ще нараства. Прогнозите в това отношение сочат, че при обща консумация на енергия от $280 \cdot 10^{18} \text{ J}$ за 2000 г. за 2025 г. човечеството ще има нужда от $480 \cdot 10^{18} \text{ J}$. Очевидно е, че в най-близка перспектива, органичните горива няма да могат да задоволяват нарастващото енергопотребление на човечеството. То разполага само с няколко десетки години, за да намери алтернатива.

ВЪЗБНОВЯЕМИ ИЗТОЧНИЦИ НА ЕНЕРГИЯ

Възобновяеми енергийни източници (ВЕИ) са тези, които се доставят на земята по естествен път и не се изчерпват – те постоянно се допълват. ВЕИ включват слънчева, вятърна, хидро енергия, геотермална, биомаса и др. Доколко тези източници могат да са алтернатива на органичните горива, следва да се докаже в близка перспектива, но вече са на лице достатъчно убедителни факти.

В ясен слънчев ден на земната повърхност пада около 1000 W/m^2 , измерено перпендикулярно на слънчевите лъчи. Слънчевата лъчиста енергия, която достига до Земята, за една година е около $1,96 \cdot 10^{21}$ килокалории, което е около 10 пъти повече от всички нейни енергийни запаси взети заедно. Вижда се, че възможностите за добиване на енергия от слънчевата радиация са огромни, но за сега те се използват все още ограничено. Очакванията обаче са, това скоро да се промени. Усвояването на слънчевата енергия е свързано с използването на енергопреобразуващи съоръжения. В голямата си част те работят на принципа на фотоелектричното преобразуване. Самите фотоелементи, наричани слънчеви клетки, най-често се изработват на основата на силиций. При сегашното серийно производство силициевите слънчеви клетки имат коефициент на полезно действие (к.п.д.) от порядъка на 15%. В научно-изследователските лаборатории вече са разработени нови технологии, които позволяват производство на слънчеви клетки с значително по-висок к.п.д. и в същото време с по-

ниска производствена цена. Много високи показатели са постигнати при галиево-арсенните фотоклетки. При използването на концентратори к.п.д. на тези клетки достига 28%. Очаква се скоро да бъде достигнат 30% к.п.д. Като цяло може да се каже, че към момента това е най-бързо растящият енергиен източник. Слънчевата енергия може да се усвоява и чрез термично преобразуване. По тази линия в последните години бяха постигнати значителни успехи. През 2009 г. в Германия бе завършено изграждането на най-голямата фотоволтаична централа в света – 40 MW. През същата година в света има инсталирани около 15 GW. Темповете на развитие нарастват и пред слънчевата енергетика се очертават отлични перспективи. За това спомагат както развитието на новите технологии, така и подкрепата на правителствата.

Хидроенергията е механична енергия, която се съдържа в движещата се вода. Най-често тази механична енергия се преобразува в електрическа. Общият световен капацитет на инсталираните мощности за оползотворяване на хидроенергия към момента се оценява на около 846 GW. Голямата част от тези мощности (над 750 GW) се отнасят за големи хидроресурси. В последните години обаче най-голям ръст има при малките хидроресурси. Бяха изградени много голям брой така наречени микро-вещове. Приема се, че като цяло хидроресурсите на Земята са ограничени. Експертите залагат определени надежди на приливните централи и на централите, усвояващи енергията на ветровите вълни. За сега постигнатите резултати са скромни.

Вятърната енергия е кинетичната енергия на движещите се въздушни маси. Смята се, че възможностите за усвояване на вятърната енергия са огромни. От 5 GW, генерирана от вятъра електроенергия през 1995 г., в 2004 г. са генерирани 47 GW, т.е. деветкратно увеличение. Средно годишният темп на нарастване се оценява на 22%. Голямото предимство на вятърната енергия е нейната екологичност. В същото време вятърните паркове заемат значителни площи и водят до промяна на ландшафта.

Геотермалната енергия е възобновяем енергиен източник, свързан със земните недра. Там е скрит колосален източник на енергия и това може да се оцени от грандиозните изригвания на вулканите. Тази енергия може да бъде оползотворена директно като топлинна енергия (за отопление, гореща вода за битови и индустриални нужди, отопление на оранжерии) или за производство на електроенергия, когато е с висока температура – над 200°C. За разлика от слънчевата и вятърната, геотермалната енергия може да се използва 24 часа в денонощието, през цялата година независимо от външни фактори. Понастоящем се използва в повече от 70 страни. През 2007 г. в света са били налични около 10 GW електрогенериращи мощности и 28 GW директни топлинни мощности. Усвояването на геотермалната енергия се ускори с използването на нови технологии и съвременни конструкции на термопомпи.

Енергията от биомаса е енергията, която се съдържа в растителния свят на планетата (във вид на органична материя). В момента дървесната маса е най-големият източник на биомаса, въпреки че други източници като зърнени култури, селскостопански отпадъци и градски и индустриални отпадъци заемат своето място в енергийния баланс на човечеството. Биогоривата, биоенергията и биопродуктите стават все по-популярни като заместители на органичните горива. За 2005 г. производството на електроенергия от биомаса се оценява на 44 GW инсталирани мощности, 220 GW се използват като топлинна енергия, а производството на биоетанол достига 33 милиарда литра.

В момента ВЕИ са по-скъпи от използваните основни органични горива. Разликата в цените обаче постепенно намалява и в някои случаи те вече са съпоставими (например биогоривата, произвеждани в Бразилия). Правителствата приеха решения в подкрепа на развитието на нови технологии и това от своя страна води до сравнително бързото намаляване на цените на енергията, добивана от ВЕИ. В това отношение

Европейският съюз заема лидерски позиции. До 2020 г. делът на произведената от ВЕИ електроенергия трябва да достигне 20% от цялото електропроизводство. В отделни страни тази стойност ще бъде надхвърлена значително (например в Германия - над 40%).

Освен изчерпването на органичните горива и нарастването на енергопотреблението е необходимо да се отчете и още един съществен елемент – екологичните проблеми на планетата. В последните години човечеството осъзна своята отговорност. За последните 50 години средната температура на планетата се е повишила с почти 1 °С, а концентрацията на въглероден диоксид, един от основните парникови газове, с 18%. Затоплянето доведе до разтопяването на ледниците и до повишаването на нивото на световния океан. Ако това продължи, към края на века покачването ще бъде по-голямо от 0,5 м, а последиците ще бъдат катастрофални.

ТРАНСПОРТ, ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ И ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ВЪЗДУХА

Към момента броят на автомобилите на планетата доближава 1 милиард. Това количество в следващите няколко години ще нарасне значително. Само в Китай от 50 превозни средства на 1000 човека за 2010 г. се прогнозира, през 2030 г. този показател да достигне 140. За Индия нарастването се предвижда да бъде от 20 на 65 превозни средства на 1000 човека. Вижда се, че само при тези две страни се очаква трикратно нарастване на превозните средства, а като цяло за света към края на посочения период се очаква увеличение на броя на автомобилите до 1,6 милиарда.

Транспортът се явява един от най-големите енергопотребители – около 30% от цялото енергопотребление на човечеството. При положение, че съществува тенденция на нарастване на броя на транспортните средства, очевидно е, че много скоро човечеството ще се изправи пред сериозни енергийни и транспортни проблеми. Във връзка с това Европейската комисия прие програма от 60 мерки за преориентация на общата транспортна политика. През 2007 г. Европейският съвет набеляза намаляване с 20% на консумацията на енергия към 2020 г. и минимум 10% увеличение на биогоривата в енергийния баланс. Това трябва да се постигне чрез повишаване на енергийната ефективност на подвижния състав, чрез внедряване на иновации, увеличаване на дела на железопътния и вътрешноводен транспорт и използване на алтернативни горива.

Транспортът освен голям енергопотребител е и голям замърсител на въздуха. Европа прие до 2020 г. да намали най-малко с 20% емисията на парникови газове спрямо 1990 г. Европейската комисия законодателно задължи производителите на нови автомобили да гарантират, че средната емисия на CO₂ на новия парк няма да надвишава 120г./км. Освен това се стимулира производството на електромобили и като цяло на електрическия транспорт – трамваи, тролейбуси, електробуси и електрически ЖП транспорт.

ИЗВОДИ

- В доклада е направена оценка за енергийните ресурси, с които разполага нашата планета. Показано е, че времето на органичните горива изтича.
- Обръща се внимание на ВЕИ и тяхното усвояване, което се приема за много перспективно.
- Новите технологии и политиките на правителствата подпомагат и работят за решаването на енергийните проблеми.
- Транспортната политика също трябва да бъде обърната към ВЕИ и към електрическите транспортни средства.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, „Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии“ (Alternative and renewable energy sources), Учебное пособие, Москва, Издательство КноРус, ISBN: 978-5-406-00378-0, 2010
- [2] И. Евтимов, Р. Иванов, Г. Попов, „Възобновяеми енергийни източници“ (Renewable energy sources), Учебник, Русе, Издательство ПРИМАКС, ISBN: 978-954-8675-39-0, 2013
- [3] Bent Soresen, „Renewable energy, Conversion, Transmission, and Storage”, Academic Press, ISBN 978-0-12-374262-9, 2007.
- [4] Aldo Vieira da Rosa, “Fundamentals of Renewable Energy Processes”, Second Edition, ISBN: 978-0-12-374639-9, 2009.
- [5] <http://www.emde-solar.com>

POWER RESOURCES AND POWER CONSUMPTION IN TRANSPORT

Ivan Milenov, Irina Asenova, Teodoro Todorov
milenov55@abv.bg, irka_honey@yahoo.com, tedi_610624@abv.bg

Todor Kableshkov University of Transport – Sofia
158 Geo Milev Str., Sofia 1574,
BULGARIA

Key words: *Key words: renewable power sources; power effectiveness; electrical transport.*

Abstract: *Population on the Earth continuously grows and the power consumption worldwide increases, too. It is foreseen that in the frames of a century the extant trivial power resources for electric power manufacturing will be run out. Because of this reason, it is necessary to be searched for alternative sources.*

Manufacturing and consumption electric power in the next twenty years depend not only on the global economical growth and increasing the Earth population, but also on the policy for supporting the renewable power sources /RPS/.

In the report are examined trends about using various types of resources for electrical power manufacturing. It is shown that a big part of the power resources on the planet is used in the transport. The number of vehicles increases very rapidly. That leads to vastly increasing released quantity of noxious emissions by the existing vehicles and to extending increasing the global pollution of the planet.

In the transport, it is foreseen a variety of using power sources: a variety, which is supported by the policies and potentialities of the technologies. In the report is examined power- saving technologies used in the transport.

It is pointed that the common global power consumption will be decreased through developing new ones that will lead to considerably decreasing the power consumption for the vehicles.