

УДК 658.26

В.С. СЕВЕРЯНИН

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Energy industry progress as main part of society development has been very strong influence on nature use. This article shows some factors of those. Heat discard, oxygen consumption, green plants burning, nuclear installations, new energy sources demand more attentive relation, with another wide know factors.

Развитие общества обусловлено техническим прогрессом, который, в свою очередь, является проявлением энергопроизводства и энергопотребления. Энергетика это промышленное использование физических законов с целью удовлетворения определённых потребностей человека. Взаимодействие таких сфер и объектов, как ресурсы, промышленность, коммунальное и сельское хозяйство, окружающее пространство, сопровождается, согласно всеобъемлющему второму закону термодинамики, такими неблагоприятными последствиями для потребляющего субъекта (человеческое общество), как отбросы, отходы, ненужные вещества и обстоятельства, поступающие в среду обитания. О некоторых из них (мусор, химические отравления, «парниковый эффект»), различные загрязнения, шум, радиация, шлейф негативных проявлений вспомогательных и сопутствующих производств) достаточно много говорится в научно-технической литературе, ведутся соответствующие исследования и принимаются меры, однако необходимо отметить некоторые другие факторы, не имеющие широкого отражения в учёном мире.

Тепловое загрязнение окружающей среды – это не столько «парниковый эффект выброса «теплдиизолирующих» газов – продуктов сгорания топлив и разложения органических остатков (это в основном CO_2 и CH_4 и другие трёх – и выше атомные газы), сколько отвод части низкотемпературной теплоты из термического цикла энергетических установок. Например, Тепловой КПД (коэффициент полезного действия) современных ТЭС (тепловых электростанций, производящих около 80 % мировой электрической энергии) составляет максимум 30-40%, т.е. около 60% исходного тепла, полученного при сжигании топлива, выбрасывается (в основном через конденсаторы турбин) в окружающую среду (это – действие II закона термодинамики!). Тепловой КПД АЭС (бурно развивающейся ядерной энергетике) несколько ниже, порядка 20% (это объясняется особенностью работы материала в ядерных реакторах). Почему всё-таки ядерная энергетика сейчас приоритетна? Потому, что расход ядерного топлива в тысячи раз меньше, чем органического, для выработки того же количества энергии. Проблема КПД возникло и широко используется как раз для оценки расхода топлива. Таким образом, мировая энергетика – мощный источник теплового загрязнения окружающей среды. Следует изыскивать способы снижения этого влияния. Например можно усилить тепловое излучение планеты в космос (идеи, предложения имеются).

Энергопотребляющим объектом являются системы теплоснабжения, отопления, кондиционирование. Важно отметить, что они действуют при условиях, когда име

разность температур внутри обслуживаемого пункта и окружающей среды. Поэтому всегда есть выход теплоты наружу, это законы теплообмена. Неуместны поэтому высказывания: «мы греем улицу». Такое тепловое загрязнение окружающей среды проявляется для арктических строений: приходится возводить их на сваях. Тепловой поток в виде тепловых потерь зависит от теплозащитных свойств ограждений и других технических мероприятий, но он никогда не равен нулю, как и тепловые сбросы электростанций.

Фототермия, фотогальваника, геотермия и др., являясь вспомогательной энергетикой, незначительной по объёму производимой энергии, обладают в принципе теми же качествами.

Ветро- и гидроэнергетика – это энергетические преобразования на основе энергии солнца, имеют энергетические отходы в виде материальных потоков после ветро- и гидроустановок, потери через перерасчёт можно приравнять к тепловым.

Более внимательного отношения заслуживает так же факт интенсивного расходования человеческой цивилизацией кислорода атмосферы планеты. Только на сжигание органического топлива в мире потребляется примерно 10^{10} тонн в год кислорода. При общей массе атмосферы $5 \cdot 10^{15}$ тонн кислорода в ней содержится в среднем 20%, т.е. 10^{15} тонн. Казалось бы, имеем необъятное количество ценного ресурса, хватит на века. Но надо иметь в виду следующее.

На сжигание, например, углерода требуется: $C + O_2$, т.е. $12+32 = 44$ (кг), почти в 3 раза больше кислорода, чем исходного топлива; водорода $2H_2+O_2=2H_2O$, т.е. $4+32=36$ (кг) – в 8 раз больше, и т.д. Оказывается, только эта сфера промышленности потребляет не столько топлива, сколько кислорода. Мы всё время говорим об экономии топлива, хотя запасы его на Земле огромны: только угля при нынешнем потреблении хватит более, чем на 1000 лет; все разговоры об «исчерпаемости» нефти и газа – лозунги монополистов. Всё время открываются новые месторождения, новые виды углеродного топлива (только метангидрата больше, чем все известные горючие запасы). Об экономии кислорода общественность не задумывается.

Источник кислорода на Земле – это, в основном фотосинтез растений: $6CO_2 + 6H_2O + h\nu$, хлорофилл $\rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$, т.е. его меньше по массе, чем исходного CO_2 . Общая «выработка» кислорода растениями на Земле составляет 200 млрд тонн в год, это условие биологической эволюции. По приведённым цифрам видно, что только химическое сжигание забирает порядка 5% этого кислорода в год, вполне ощутимая величина. Техническое производство кислорода (ректификация, электролиз H_2O и др.) очень энергозатратно и невозобновляемо.

Кислород расходуется также на окисление органических отходов (только в США мусора образуются 200 млн тонн в год). Потребление нефти в США – $20 \cdot 10^6$ баррелей в сутки, в Китае ~ 5, в Индии – 2. Быстро растущая экономика Китая становится громадным опустошителем кислорода в регионе. Следует так же упомянуть о сжигании попутного газа нефтяных месторождений в виде «факелов», о постоянных масштабных лесных пожарах, других природных катаклизмах.

Интересны факты о неравномерности содержания кислорода по земному шару. Атмосферные течения, глобальные и местные, вроде бы должны усреднить этот параметр, но, например, за полярным кругом (Воркута) кислорода на 20% меньше среднего значения; о чём даже предупреждают врачи выезжающих туда, рекомендуя там проживать не более 7 лет, в промышленных конгломератах снижение количества O_2 ещё больше.

В то же время во всём мире идёт масштабная вырубка лесных массивов. Темпы обезлесения в Бразилии (Амазония – самый крупный поставщик кислорода свыше 35 тыс. кв. км в год, в Индонезии – 15, и т.д. потребление древесины в США 90 млн м³ в год, в России – 20 (трудно и медленно воспроизводимые лесные ресурсы!). Снижение общего количества кислорода в атмосфере является ударом по организмов жизни так же через факт уменьшения количества атмосферного озона O₃ образуется на определённых высотах из O₂ за счёт действия космических и других средств, и сам процесс его образования, на который расходуется энергия, приносящая вред живым организмам, является защитой в виде «озонового слоя».

Вышесказанное приводит к выводу о необходимости сохранения и расширения растительного покрова Земли, особенно лесов. Живая растущая древесная масса является не только генератором кислорода, но и аккумулятором теплоты, утилизатором некоторых промышленных выбросов, очистителем воздушного бассейна.

Технический прогресс и природопользование должны быть связаны критериями максимальной разумной пользы и минимальным нежелательным экологическим воздействием, для чего необходимо учитывать и изучать все значащие факторы.

В научно-исследовательской лаборатории ПУЛЬСАР кафедры теплогазоснабжения и вентиляции Брестского технического университета ведутся исследования по разработке новых энергоисточников с учётом минимизации вредного воздействия на окружающую среду. Разработанный и запатентованный парогазогенератор имеет высокие технические показатели, однако пульсирующее горение топлива сопровождается шумом и вибрациями. Поэтому особое внимание уделено этой проблеме. Этот аппарат можно применять не только в промышленности, но и в сельском хозяйстве, коммунальных предприятиях, т.к. он характеризуется отсутствием вредных выбросов, высоким КПД. Запатентовано также много разработок по ветро- и солнечной энергетике.

УДК 621.311.25

П.Ф. ЯНЧИЛИН, Л.Т. МОРОЗ

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ФОРМЫ ГЕЛИОКОНЦЕНТРАТОРА

In article the mathematical description of the form of a helio-concentrator "ЛУЧ" is presented. The calculated geometrical parameters of a helio-concentrator are compared with received parameters for the ideal paraboloidal concentrator.

Для повышения эффективности существующих гелиоустановок используются сложные конструкции и дорогие материалы, это повышает срок окупаемости солнечных энергетических установок. Необходимо решение удешевления конструкции принципа действия, возведения и эксплуатации гелиоустановок для условий Республики Беларусь. В научно-исследовательской лаборатории «ПУЛЬСАР» БрГТУ под руководством д.т.н., профессора Северянина Виталия Степановича ведётся разработка над гелиоустановкой «ЛУЧ», основными особенностями которой являются простота конструкции гелиоконцентратора и ориентирование на Солнце механизмом слежения.