

# Развитие тепловой энергии

**Удивительная информация о российских теплоэнергетиках приведена по книгам Г.С. Жирицкого «Паровые машины», М.О. Каменского «Первые русские электростанции» и сборнику «Сто лет теплофикации и централизованному теплоснабжению в России» под редакцией В.Г. Семенова (М., 2003).**

**23 МАЯ 1766 ГОДА** состоялся пуск первой паровой машины Ивана Ивановича Ползунова на Кольвано-Воскресенских заводах на Алтае. Диаметр цилиндра – 0,81 метра, ход поршня – 2,56 метра, давление пара около 1,1 атм., мощность – около 40 л.с. (КПД 1-2 процента). Три месяца машина успешно проработала, но после смерти Ползунова не нашлось людей, которые могли бы поддержать его идею «...огонь слугою к машинам склонить». Российской академия наук, состоявшая преимущественно из иностранцев, предала забвению дело великого русского теплотехника. Машина первооткрывателя была разрушена.

Работа Ползунова почти на столетие определила русскую действительность. А между тем спустя двадцать восемь лет, в 1794 году, на прядильной фабрике в Манчестере появилась двухцилиндровая паровая машина, воспроизводившая изобретение Ивана Ползунова. Создателем ее был Фальк, видевший машину Ползунова и описавший ее в печати. Машина, построенная Фальком по проекту Ползунова, работала более тридцати лет, что подтверждает обоснованность предложений Ползунова.

Пуск паровой машины Джеймса Уатта, периодического действия, предназначенной для подъема воды.

1782 год – Уатт запатентовал паровую машину двустороннего всасывания непрерывного действия. Это вторая в мире, после машины Ползунова, паровая машина непрерывного действия. Давление пара – 1,1-3 атм., диаметр цилиндра – 0,633 метра, ход поршня – 1,53 метра, мощность – 20 л.с. КПД паровых машин 2-3 процента.

1800 год – рост давления пара до 3,5-7 атм.

1823-1827 годы – давление пара возросло до 56 атм., КПД паровых машин составил 8-10 процентов. Трудно поверить, но уже более ста восьмидесяти лет назад работали машины с давлением 5-6 атм.! Надо отметить, что, к нашему стыду, в настоящее время мы в массовом порядке строим котельные с давлением 13 атм. и называем это

рациональными, энергосберегающими мероприятиями.

1855 год – максимальный КПД паровых машин – 8-12 процентов.

1883 год – творец первого в мире самолета Александр Федорович Можайский спроектировал и построил на Балтийском судостроительном заводе паровую машину для летательного аппарата мощностью 50 л.с. с удельным весом 4,5 кг/л.с. (меньше чем заграничные машины (6,4 кг/л.с.). Это были двухцилиндровые вертикальные паровые машины облегченной конструкции. Одна из машин развивала мощность в 20 л.с. при 300 оборотах в минуту. Вес ее был 47,6 килограмма. Другая машина имела мощность в 10 л.с. при 450 оборотах в минуту. Вес ее составлял 28,6 килограмма. Пар в машины поступал от прямооточного котла весом 64,5 килограмма. Топливом служил керосин. Коленчатые валы и поршневые штоки машин для уменьшения веса были сделаны пустотелыми. Получив машины, Можайский приступил к сборке самолета.

1883 год – «Русские заводы Сименса и Гальске» организовали электрическое освещение главной улицы столицы. Произведена замена газовых ламп на тридцать два фонаря с дуговыми лампами силой 1200 свечей.

1883 год – освещение площади храма Христа Спасителя в Москве. Первая электростанция Алексея на Лубанском пассаже в Москве. Установлены три паровые машины по 76 л.с. Выполнена сеть в 45 дуговых ламп и 220 ламп накаливания.

1888 год – первые три петербургские центральные электростанции на реках Фонтанке (три машины суммарной мощностью 202 кВт) и Мойке (три машины суммарной мощностью 221 кВт). Давление пара – 5 атм. Электростанции располагались на плавучих баржах, на реках, так как требовали очень много воды для охлаждения. Это ограничивало их мощность.

С самого начала развития теплоэнергетики и до настоящего времени

существует проблема отвода отработанного тепла на электростанциях. Производство электроэнергии – очень дорогое удовольствие. Чтобы получить какое-то количество электроэнергии, до 98-97 процентов энергии от сожженного топлива надо отводить в окружающую среду. Удельный расход топлива составляет 5,4-3,9 кг.у.т./кВт. Нехватка охлаждающей воды – самая большая проблема для электроэнергетиков как сто двадцать лет назад, так и в настоящее время. Однако, в отличие от западных стран, мы в России имеем уникальную возможность – использовать отводимое тепло при производстве электроэнергии для отопления наших домов.

1900 год – максимальный КПД паровых машин достиг 18-20 процентов.

1903 год – рождение российского централизованного теплоснабжения. Под руководством инженера А.К. Павловского и профессора В.В. Дмитриева паровым отоплением было оборудовано тринадцать корпусов Петербургской городской детской больницы с подкачей отработанного пара от местной электростанции.

1908-1910 годы – пароводяное отопление 37 корпусов петербургской больницы им. Петра Великого (ныне больница им. И.И. Мечникова). Турбина, установленная в подвальном помещении, была демонтирована только в 60-х годах XX столетия!

1913 год – КПД установок с паровыми машинами достиг 11,6 процента, удельный расход топлива – 1060 г/кВт·ч, Nmax = 10 МВт, P = 12-15 атм., T = 350°C.

1900-1920 годы – КПД установок с паровыми машинами достиг 20-25 процентов.

Развитие отечественной теплотехники продолжилось в советское время. Справочные данные об этом периоде приводятся по книге В.В. Лукницкого «Тепловые электростанции», справочнику «Теплоэнергетика и теплотехника» 1980 года, книге А.С. Горшкова «Технико-экономические показатели».

25 ноября 1924 года была запущена первая ТЭЦ в России. Под руководством профессора В.В. Дмитриева Третья петроградская ГЭС на Фонтанке переоборудована в ТЭЦ, производящую как тепловую, так и электрическую энергию. Снижение удельного расхода топлива – с 1045 г/кВт·ч до 238 г/кВт·ч.

1928 год – первая в Москве ТЭЦ ВТИ подала тепло по паропроводу к заводам «Динамо» и «Порострой». КПД брутто был равен 15 процентам, удельный расход топлива – 820 г/кВт·ч, Nmax = 44 МВт, P = 2-6 атм., T = 375°C.

1931 год – первая в России и в мире генеральная схема теплофикации города Москвы. Это был первый документ, определявший системный подход в развитии теплофикации!

1937 год – КПД брутто достиг 20,0 процента, удельный расход топлива – 610 г/кВт·ч, Nmax = 50 МВт, P = 29 атм., T = 400°C.

1950 год – КПД брутто достиг 22,8 процента, удельный расход топлива – 540 г/кВт·ч, Nmax = 100 МВт, P = 90 атм., T = 490°C.

10-11 января 1950 года появилось печально известное решение комиссии Энергетического института АН СССР и секции теплофикации Московского отделения Всесоюзного научного инженерно-технического общества энергетиков (МОНИТОЭ; Вопросы определения к. п. д. теплоэлектростанций: Сборник статей под общей редакцией А.В. Винтера. – М., 1953) об отрицательном отношении к попыткам непосредственного «термодинамического» обоснования того или иного способа экономии топлива между видами полученной энергии». Комиссией было указано, что «... технико-экономические показатели степени энергетического совершенства ТЭЦ должны соответствовать требованиям государственного планирования, в полной мере отражать народнохозяйственную выгоду комбинированного производства тепловой и электрической энергии и тем самым стимулировать его развитие. Они должны быть доступными пониманию широких кругов работников электростанций и заводских предприятий и позволять применение простой системы отчетности во всех ее звеньях...»

Суть «государственного планирования» заключалась в том, что всю экономию топлива, получаемую при комбинированном производстве тепловой и электрической энергии, полностью относили в пользу потребителей электрической энергии. При этом тепловая энергия, производимая на ТЭЦ, имела заведомо худшие показатели. Затраты топлива на ТЭЦ были на 5-7 процентов больше, чем затраты топлива на производство тепла от заводских и коммунальных котельных (172-174 кг/Ткал против 163-165 кг/Ткал). Однако именно это решение позволяло государ-

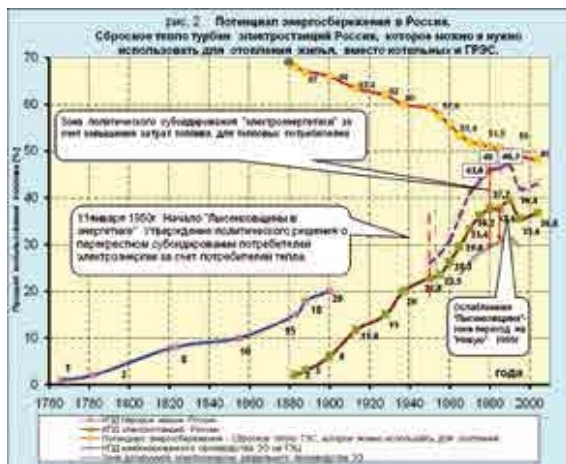


Макет паровой машины И. И. Ползунова в

ственному планированию снизить расход топлива на электроэнергию от ТЭЦ в два раза ниже, чем на ГРЭС, а именно до 170-250 г/кВт·ч против 370-410 г/кВт·ч самых лучших ГРЭС. Именно это решение позволило значительно улучшить показатели советской электроэнергетики в сравнении с западной.

Исторически известно об огромном уроне, нанесенном нашему обществу в 1930-1960-х годах лженаучным учением «лысенковщины» в биологии и сельском хозяйстве. Отрицание научных подходов по внедрению концепции наследственности, изменчивости и видоизменения; шельмование советских ученых, имевших свою точку зрения, отбросило отечественную науку на многие годы назад. Известно также об огромном уроне, нанесенном нашему обществу из-за непризнания кибернетики как науки об управлении.

К сожалению, не минула такая же участь и энергетика. Принятие



# Теплоэнергетики в России



Алтайском краеведческом музее (Барнаул)

вития дальнего централизованного теплоснабжения. Данный график позволял совместить комбинированное производство тепловой и электрической энергии на ТЭЦ и раздельное теплоснабжение от пиковых котельных. До 1992 года, пока был народный и партийный контроль над содержанием тепловых сетей и систем потребления тепла, температурный график пытались выдерживать. Однако с приходом так называемых рыночных отношений график стал массово не исполняться, и в последние пятнадцать лет системы теплоснабжения работают с температурой не выше 100–110° С, не обеспечивая экономичную нагрузку теплофикационных систем.

1959 год – КПД = 33 процента, удельный расход топлива – 370 г/кВт·ч, N<sub>max</sub> = 200 МВт, P = 130 атм., T = 565/565 °С.

1963 год – КПД = 36 процентов, удельный расход топлива – 340 г/кВт·ч, N<sub>max</sub> = 300 МВт (уголь), P = 240 атм., T = 560/565 °С.

1968 год – КПД = 36 процентов, удельный расход топлива – 340 г/кВт·ч, N<sub>max</sub> = 500 МВт (уголь), 800 МВт (газ), КПД = 39,6 процента, удельный расход топлива – 310 г/кВт·ч.

1980 год – КПД = 40 процентов, удельный расход топлива – 304 г/кВт·ч, P = 240 атм., T = 560/565 °С, N<sub>max</sub> = 1200 МВт на газе!

В очередной раз обращаем внимание читателей, что, несмотря на все самые передовые технические решения, на самой экономичной ГРЭС, работающей на газе, топливо используется всего на 40 процентов, а остальные 60 процентов топлива в виде сбросного тепла градируются и уходящих газов котлов выбрасывается в окружающую среду!

Сведения о «рыночном» периоде (1992 – июнь 2008 года) приводятся по справочнику «Теплоэнергетика и теплотехника: общие вопросы», книге В.А. Семенова «Оптовые рынки электроэнергии за рубежом», «Обзору показателей топливоиспользования ТЭСАО России за 2004 год».

С 1992 года в стране изменился общественный строй. Вместо плановой экономики, определяемой принципом «Всем за счет всех», был произведен переход к так называемой «рыночной» экономике, действующей по принципу «Что не запрещено законом, то разрешено». С потерей государственного управления эффективность топливоиспользования произошла молчаливая «передача по наследству» политического субсидирования потребителей электроэнергии за счет тепловых потребителей. Опыт старых энергетиков-теплофикаторов, чувствующих суть комбинированного производства энергии в условиях русских холодов, не был востребован, а новое поколение менеджеров и регуляторов от энергетики, не владея фундамен-

тальными знаниями формирования затрат в теплоэнергетике, сосредоточили свое внимание только на вопросах развития электроэнергетики. Региональные власти, не имея фундаментальных знаний в вопросах производства комбинированной энергии, не имея государственной программы топливосбережения, также не могли и не могут создать эффективную политику топливоиспользования в регионе.

1993–1996 годы – массовый отказ тепловых потребителей Москвы от теплоснабжения от ТЭЦ с последующим переходом на собственные котельные. С целью хоть как-то удержать тепловых потребителей, в 1995 году РАО «ЕЭС России» пришлось выполнить частичную корректировку так называемого «физического» метода. Из 100 процентов экономии топлива примерно одна пятая часть была возвращена в пользу тепловых потребителей, но четыре пятых экономии топлива по-прежнему необоснованно и бездарно уходило в пользу потребителей электрической энергии.

1996 год – по так называемому «Действующему методу ОРГРЭС» удельные расходы топлива на тепло от ТЭЦ снизились с 174,8 до 147,5 кг/кВт·ч, а удельные расходы топлива на электроэнергию увеличились с 312,3 г/кВт·ч до 345,8 г/кВт·ч. Комбинированное производство электроэнергии на ТЭЦ в целом по России субсидировало раздельное производство электроэнергии с КПД = 46,3 процента до КПД = 37,7 процента.

22 декабря 2000 года состоялся пуск ПГУ-450 на Северо-Западной ТЭЦ в Санкт-Петербурге. КПД = 53 процента, удельный расход топлива – 230 г/кВт·ч. За счет применения бинарного цикла в парогазовой установке эффективность использования топлива повышается с 40 до 53 процентов (в 1,25 раза). Однако из-за отсутствия государственного управления эффективностью топливоиспользования, приведшей к неготовности передачи тепловых нагрузок, до настоящего времени ПГУ-450 работает в конденсационном режиме и не использует эффект теплофикации с КПД = 90 процентов.

2004 год – эффективность производства электроэнергии в целом по РАО «ЕЭС России» оценивается КПД = 36,8 процента, Вэз = 334 г/кВт·ч, Втз = 144 кг/кВт·ч.

В июне 2008 года было официально объявлено о разрушении деятельности федеральной монополии РАО «ЕЭС России» и переводе российской электроэнергетики на рыночные отношения. Монополия ушла, а методика перекрестного субсидирования осталась!

Александр БОГДАНОВ,  
эксперт СРО «Энергоаудиторы Сибири»,  
Ольга БОГДАНОВА,  
инженер-теплоэнергетик  
НПП «Биотехпрогресс»

## Нарушением прав потребителей заинтересовалась прокуратура

**Прокуратуры города Брянска и Володарского района Брянска провели проверку обращения главного врача Брянской городской больницы № 2 о нарушениях прав потребителя тепловой энергии.**

**УСТАНОВЛЕНО**, что закрытое акционерное общество «Паросиловое хозяйство» являлось собственником котельной № 1 и присоединенных к ней тепловых сетей. Данная котельная – единственный поставщик тепловой энергии и горячего водоснабжения в три многоквартирных дома, ряд предприятий района, социально-культурных объектов.

В марте 2012 года в ЗАО «Паросиловое хозяйство» поступило письмо из открытого акционерного общества «БЗМТО» с предложением о расторжении договора теплоснабжения от 1 октября 2011 года.

По окончании отопительного сезона в апреле 2012 года указанный договор был расторгнут. После расторжения договора с ОАО «БЗМТО» рентабельность вышеуказанной котельной существенно снизилась, а производство тепловой энергии стало убыточным.

С целью повышения рентабельности котельной генеральным директором ЗАО «Паросиловое хозяйство» направлялись обращения в комитет по тарифам Брянской области об увеличении тарифов, но комитетом в этом было отказано. Фактически для восстановления рентабельности котельной необходимо было повысить тарифы на 50 процентов.

Кроме того, направлялись обращения в Брянскую городскую администрацию по вопросу компенсации убытков, связанных с поставкой тепловой энергии потребителям. Однако Брянская городская администрация отказала в компенсации убытков.

В связи с предбанкротным состоянием в 2013 году генеральным директором предприятия была начата процедура вывода котельной из эксплуатации. ЗАО «Паросиловое хозяйство» было направлено в Брянскую городскую администрацию уведомление о предстоящем выводе из эксплуатации источника тепловой энергии и сопряженных с ним тепловых сетей в соответствии с п. 16 Правил вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей, утвержденных по-

становлением правительства РФ от 6 сентября 2012 года № 889.

Согласно данным правилам, орган местного самоуправления, в который поступило уведомление о выводе из эксплуатации источника тепловой энергии и тепловых сетей, обязан в течение тридцати дней рассмотреть и согласовать это уведомление или потребовать от владельца указанных объектов приостановить их вывод из эксплуатации не более чем на три года в случае наличия угрозы возникновения дефицита тепловой энергии, выявленного на основании анализа схемы теплоснабжения, при этом собственники или иные законные владельцы указанных объектов обязаны выполнить такое требование органа местного самоуправления.

Таким образом, без получения согласования Брянской городской администрации ЗАО «Паросиловое хозяйство» не планировало предпринимать никаких мер по выводу из эксплуатации котельной. Брянская городская администрация, согласно сообщению от 10 июня 2013 года, не согласовала вывод котельной из эксплуатации.

В то же время 19 июня 2013 года право собственности на котельную было зарегистрировано за физическим лицом на основании договора купли-продажи от 30 мая 2013 года.

В соответствии с требованиями Федерального закона «О теплоснабжении» в целях недопущения ущемления прав и законных интересов потребителей тепловой энергии собственники или иные законные владельцы источников тепловой энергии, тепловых сетей обязаны осуществлять согласование с органами местного самоуправления поселений, городских округов и в случаях, установленных настоящей статьей, с потребителями вывода указанных объектов в ремонт и из эксплуатации.

В нарушение данных требований закона в июле 2013 года неустановленным лицом произведен демонтаж оборудования котельной, фактически котельная приведена в негодное для эксплуатации состояние. Новый собственник котельной не уведомлял Брянскую городскую администрацию о выводе котельной из эксплуатации.

Проведенной проверкой установлено, что в помещении котельной планируется размещение оборудования для изготовления древесных гранул.

Материалы данной проверки направлены в следственный отдел УМВД по городу Брянску для решения вопроса о возбуждении уголовного дела.

Игорь ГЛЕБОВ