



奧列格·弗拉基米爾維奇·博戈莫羅夫

技術科學博士、教授、國際工程科學院通訊院士、《INTERBLOK》工程股份有限公司經理

工業企業的節約能源之經驗

動力消耗在商品的成本中佔據大份額—大約占 10-12%—對於俄羅斯工業製造的發展造成極大的負面影響。在近七年內，工程公司 INTERBLOK 的工程研究團隊對幾十個俄羅斯以及獨立國家聯合體國家的建築工業企業進行熱能消耗結構、發展途徑以及能源節約方法的研究作業。

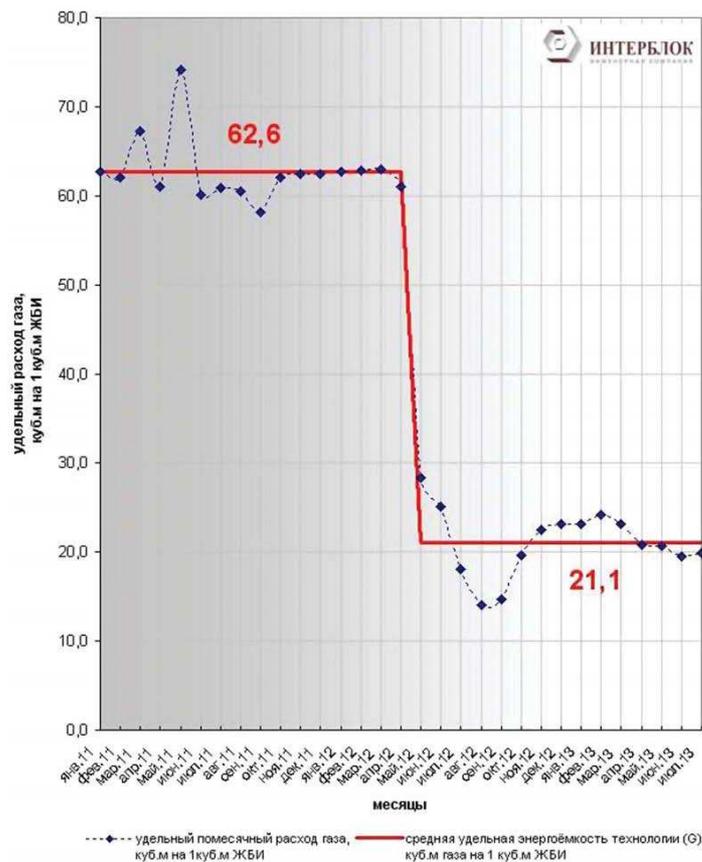
建築工業企業對於熱能的基本需求量過高，主要的原因為蒸氣鍋爐以及其他熱能設備無形的老化，不符合現代經濟技術基本生產的需求以及現今那些鋼筋混凝土製件企業所採用熱能成本計算的陳舊定額。許多獨立國協國家的建築工業企業顯現出，老舊的蒸氣動力設備與現代技術生產的成本典型不對應。導致的結果為，採用現代技術生產混凝土與鋼筋混凝土製品的經濟效益被昂貴的熱力工程所吸收。



技術需求的蒸氣生產成本為鋼筋混凝土製品的熱加工、惰性材料的加熱、技術與日常所需的水加熱—熱能成本需求能夠達到企業總成本的 80-90%。能源價格不斷地上漲，導致熱能生產成本提升。陳舊的蒸氣生產鍋爐以及使用結構與操作特

點無法有效地根據不同工廠需求而調節蒸氣供應的蒸氣鍋爐，因而導致熱能成本額外的提升。預製鋼筋混凝土製造商的生產區，即便是在他們不需要蒸氣之時亦都被迫接收蒸氣。在這些情況下，蒸氣就只是白白地排放至空氣中。導致的後果就是，只要一間中等產量的鋼筋混凝土製造工廠，一年內就能夠白白地浪費掉幾百萬盧布。根據統計，在俄國類似這樣的企業之總數約有一萬家，一年內加總起來的損失就可以達到一千至一千兩百億。

目前許多企業使用於 1966 年制定並於 1979 年重新修改的 CH 513-79《在工廠規章中對於預制混凝土及鋼筋混凝土熱加工的熱能消耗計算採用暫行標準》。這份文件聲明了載熱體的應用—蒸氣以及熱水—一年四季，無論各種需求，包含假日、進行預防性維護作業時、蒸氣處理室裡沒有進行生產時...等等。根據蒸氣定額消耗量所規定的文件，一立方公尺鋼筋混凝土製品的熱加工為 0.2-0.4 卡。俄羅斯企業中熱能消耗量的平均值為一立方公尺 0.36 卡。根據研究指出，現代鋼筋混凝土生產所需的熱能比實際需求量少好幾倍。因此，能源節約的問題主要在於，早於半個世紀前在完全不同的經濟條件之下所建設的供熱系統。



行：生產一立方公尺的鋼筋混凝土所需天然氣的消耗量
 橫：由左至右分別為 11 年一月、11 年二月、11 年三月至 13 年七月。
 黑線：每月生產一立方公尺鋼筋混凝土所需天然氣的消耗量
 紅線：生產一立方公尺鋼筋混凝土所需能源消耗的平均值

解決建築工業企業能源效率提高的關鍵之一為，建立獨立與分散的熱力工程系統以及採用以高效能 ST 系列蒸氣鍋爐為基礎的綜合體，ST 系列的蒸氣鍋爐為目前供熱企業分散系統的主要部分。建築工業企業能源效率的提高是藉由集中制供熱改為分散制供熱，且根據 ST 系列蒸氣鍋爐的採用 可確保降低生產所需之能源消耗成本的 2 至 2.5 倍，這樣一來全國各地每年能夠節省高達 100 億盧布。

為了鋼筋混凝土制件工廠、大塊壁板房屋建築工廠、房屋建築聯合企業以及其他建築工業企業工廠蒸氣動力設備的現代化，«INTERBLOK» 工程股份有限公司完成獨立熱力工程系統之創建工作，以現代化的 ST 系列蒸氣鍋爐取代陳舊的熱力工程設備，以及在生產混凝土與鋼筋混凝土製品時所採用的自動化熱處理操作技術。總共完成超過五十間鋼筋混凝土制建工廠蒸氣動力設備現代化之升級作業，達到獨一無二的結果，這些企業在生產鋼筋混凝土製品時熱加工所需的天然氣消耗量減少三倍（請參閱上方圖表）。舉例來說，在熱處理操作技術現代化之前，採用傳統蒸氣鍋爐時，每生產一立方公尺的鋼筋混凝土製品所需的熱處理為 62.7 平方公尺，在蒸氣動力設備現代化以及根據 ST 蒸氣鍋爐天然氣消耗量之自動分散制供熱的建立之後，一立方公尺的鋼筋混凝土製品生產時所需之熱能為 20.2 立方公尺（請參閱下方表格）。

表格 1. 在鋼筋混凝土的製造生產過程中採用 ST 系列蒸氣鍋爐所獲得的經濟效益
(根據這個鋼筋混凝土制件工廠-500，馬格尼托戈爾斯克-俄羅斯城市)

| 月份 | 2011 年 集中式蒸氣鍋爐 | | 2012 年 集中式蒸氣鍋爐 一月至四月 | | 2013 年 ST 系列蒸氣鍋爐 | |
|----|---------------------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------------------|---------------|
| | 熱處理所需 天然氣之消耗量, 立方公尺 | 產品生產, 立方公尺 | 熱處理所需天然氣 之消耗量, 立方公尺 | 產品生產, 立方公尺 | 熱處理所需天然氣 之消耗量, 立方公尺 | 產品生產, 立方公尺 |
| 一月 | 187 931 | 2997,3 | 231 344 | 3689,7 | 152 896 | 6 615,8 |
| 二月 | 278 802 | 4496,8 | 291 046 | 4636,7 | 176 858 | 7 322,8 |
| 三月 | 317 205 | 4717,6 | 354 087 | 5620,4 | 193 621 | 8 372,1 |
| 四月 | 307 135 | 5035,1 | 388 552 | 6369,7 | 204 673 | 9 842,7 |
| | | | 1 265 029* | 20 316,5* | | |
| | | | ST 系列蒸氣鍋爐 五月至十二月 | | | |
| 五月 | 364 443 | 4 915,4 | 244 087 | 8 596,7 | 216 365 | 10 488,6 |
| 六月 | 298 861 | 4 973,5 | 197 715 | 7 893,6 | 197 742 | 10 |

| | | | | | | |
|---|-------------------|------------------|---|-----------------|------------------|---------------------|
| | | | | | | 114,3 |
| 七月 | 272 850 | 4 484,9 | 132 736 | 7 320,3 | 198 664 | 10 004,2 |
| 八月 | 288 731 | 4 773,5 | 114 270 | 8 118,2 | | |
| 九月 | 307 261 | 5 281,1 | 115 002 | 7 806,9 | | |
| 十月 | 293 638 | 4736,1 | 174 375 | 8 867,9 | | |
| 十一月 | 340 394 | 5446,3 | 198 368 | 8 801,1 | | |
| 十二月 | 326 664 | 5235,6 | 154 332 | 6 669,3 | | |
| 總計 | 3 583915* | 57 093,2* | 1 330 885 | 64 074,0 | 1 340 819 | 62 760,5 |
| 生產一立方公尺 混凝土(鋼筋混凝土 製品)所需天然 氣之消耗量 G, M ³ /M ³ | G* = 62,77 | | 2012 年 一月至四 月: G* = 62,3 2012 年 五月至十二 月: G = 20,8 | | G = 21,4 | |

* 集中式鍋爐之作業

總結

在工廠的蒸氣動力設備現代化以及採用 ST 系列蒸氣鍋爐蒸氣供應方式由集中制轉為分散制之後，對於生產一立方公尺鋼筋混凝土時，所需之天然氣減少三倍。

預制混凝土的生產過程採用 ST 系列蒸氣鍋爐之經驗，顯示出與傳統鍋爐技術相較之下，熱能成本減少了 50-60%。比方說，任何一間混凝土工廠，生產一立方公尺的預制混凝土所需之成本，該成本包含了材料箱內惰性混凝土材料之加熱、混砂機所需之水加熱以及所需約 0.5 公升的柴油燃料。現今在蒸氣鍋爐該類別內，ST 系列蒸氣鍋爐為最符合經濟效益的設備，ST 系列蒸氣鍋爐能確保動力資源之節省。

ST 系列蒸氣鍋爐主要的優點為：

- 蒸氣鍋爐快速地啟動與停止—15 秒
- 不需要煙囪
- 高效率—99%
- 獨立於壓力的蒸氣溫度

- 多功能性—一個裝置就能夠確保工程所需之蒸氣與熱水的製造
- 高均勻性的工程蒸氣，其熱力學參數的穩定性：熱容量、溫度、壓力
- 不需要服務人員經常巡視查看
- 鍋爐之安裝不需要基座以及特殊的設施，蒸氣鍋爐可以直接安置在熱能需求的周圍，如此可以除去載熱體輸送時的熱能損失

對於俄羅斯以及獨立國協國家建築工業企業的能源節約方法之研究，實際作業為建立自動分散熱能系統以及執行幾十個鋼筋混凝土制件工廠對於ST系列蒸鍋爐的採用，這些工廠證實了ST系列蒸鍋爐的最佳效益，該蒸氣鍋爐確保鋼筋混凝土製品的生產製造過程中，所需的天然氣消耗量減少三倍。

跨部門年鑑 №44，2014

<http://www.slaviza.ru/1233-energoberezhenie-na-promyshlennyh-predpriyatiyah.htm>

1