

## СУЧАСНІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ВИРОБІВ

Вінницький національний технічний університет

**Анотація.** Представлено актуальність проблеми підвищення енергетичної ефективності вітчизняної економіки та необхідність провадження активної енергозберігаючої діяльності на усіх рівнях управління. Визначено особливе місце промислового сектору в забезпеченні наявного потенціалу енергозбереження. Охарактеризовано ефективність використання сучасних ресурсо- та енергозберігаючих технологій виробництва залізобетонних виробів та конструкцій.

**Ключові слова:** ресурсозберігаючі технології, енергоефективність, енергетичні ресурси

**Abstract.** The problem of rational and effective consumption of all kinds of resources, especially fuel and energy is discussed. The work presents an actual problem of improving energy efficiency on the domestic reinforced concrete enterprises. Also a special place of industrial sector to provision of energy-saving potential is defined. The new effective modern technologies of reinforced concrete production are characterized.

**Key words:** resource-saving technologies, energy efficiency, energy resources.

Необхідність підвищення енергетичної ефективності вітчизняної економіки зумовлена, високим рівнем витрат енергетичних ресурсів на одиницю кінцевої продукції, внаслідок значного технологічного відставання української промисловості. Потреба докорінної модернізації промислових технологій вітчизняних виробництв, підвищення стандартів якості продукції до європейського рівня, зростання та утримання на належному рівні конкурентоспроможності українського виробника – життєво необхідна вимога сучасного господарювання.

Високий рівень енергетичної неефективності в Україні найбільше проявляється в промисловому секторі. Оціночно можна сказати, що кожні десятки відсотків «зайвої» енергоємності національної економіки обертаються зниженням рівня ВВП в кілька разів, що підтверджують аналогічні показники в порівнянні з іншими країнами (рис. 1).

Відповідно значення показника енергоємності ВВП для України є майже втричі більшим за аналогічні значення енергоємності розвинених країн світу. Хоча останнім часом існує тенденція до зниження обсягів споживання окремих видів енергетичних ресурсів, особливо природного газу, що зумовлено преш за все впливом цінового фактору, проте суттєвих зрушень та якісних змін у підвищенні енергетичної ефективності вітчизняної економіки не спостерігається. Низька енергетична ефективність стала як однією з визначальних причин кризових явищ у національній економіці, так і їхнім наслідком.

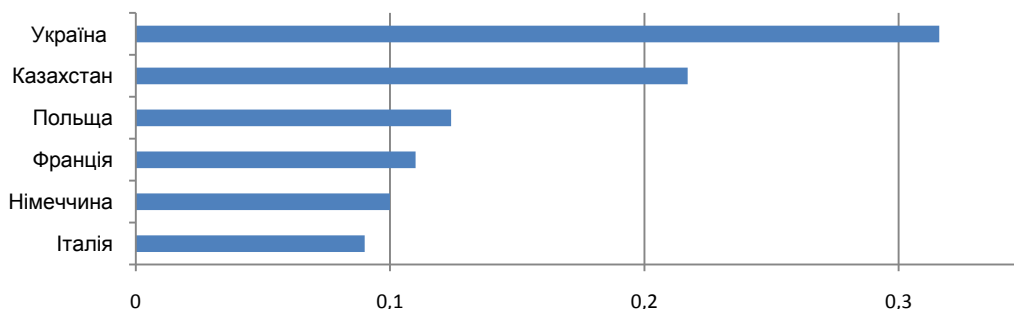


Рис. 1. Енергоємність ВВП деяких країн світу у 2015 році, кг н.е./дол. США (складено на основі [1,2])

Одним з найбільших споживачів паливно-енергетичних ресурсів в країні є житлово-будівельний комплекс, а отже, і осередком значного потенціалу підвищення енергоефективності. Підприємства з виробництва будівельних матеріалів – об'єкти особливої уваги, так як виробничо-технологічний процес потребує використання значних обсягів паливно-енергетичних ресурсів. При виробництві залізобетонних виробів та конструкцій (ЗБВ та К) у технологічному процесі для тепловологісної обробки бетону основним енергетичним носієм залишається природний газ, рідше вугілля, мазут, деревина. Більшість підприємств цієї галузі в Україні працюють за застарілими «вмираючими» технологіями, які в країнах Європи взагалі категорично заборонені, так як визнані енергоємними та неефективними. З усієї сукупності підприємств з виробництва ЗБВ та К, що функціонують на Україні, лише незначна кількість таких, що пройшли повну модернізацію та працюють за новими сучасними технологіями на лініях безопалубкового формування.

Серед сучасних технологій виробництва ЗБВ та К, що активно використовуються на підприємствах України є Фінська екструзійна лінія безопалубкового формування. Така технологія передбачає використання передового устаткування зокрема спеціалізованої маниши-екструдера. Запатентований метод ущільнення зрушенням екструдера "Elematic" працює таким чином: у бункері екструдера приблизно 1,8 м<sup>3</sup> бетону, шнеки штовхають бетонну суміш в камеру ущільнення, а рух формувальних пуансонів низької частоти призводить до швидкого обертання суміші, що вона заповнює увесь порожній простір і бетон ущільнюється. Рівень шуму машини нижче 85 дБ. Обидва чинники, інтенсивне ущільнення і оптимальна бетонна суміш, забезпечують високу однорідність багатопустотних плит[3].

В результаті використання такої технології, в порівнянні із традиційною, підприємство отримує економічний ефект, що охоплює усі види ресурсів:

- зменшення кількості робочого та обслуговуючого персоналу в середньому на 50%;
- виробнича продуктивність збільшується на 30%;
- скорочуються обсяги споживання енергетичних ресурсів (електроенергії, природного газу) від 30 до 50%.

Скорочення обсягів споживання природного газу майже вдвічі, забезпечується в основному за рахунок зміни теплового носія, так замість технологічного пару екструзійна технологія передбачає використання гарячої води. Під формовочними стендами в трубах циркулює гаряча вода, що попередньо нагрівається до необхідної температури (в середньому 60-70°C) і відповідно забезпечує тепловологісну обробку бетону.

Використання передових технологій при виробництві будівельних конструкцій сприяє суттєвому зниженню енергоємності кінцевої продукції в частині матеріальних витрат. Сучасні лінії безопалубкового формування залізобетонних виробів, дають можливість розширення асортименту продукції та задоволення потреб замовників на виготовлення конструкцій нестандартних розмірів. Відповідно вітчизняним підприємствам необхідно підвищувати показники енергетичної ефективності та знижувати енергоємність кінцевої продукції, що здійснити практично не можливо без модернізації виробництва, використання новітніх енергетично ефективних технологій, процесу інвестування в енергозберігаючі проекти.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Total energy consumption. Global Energy Statistical Yearbook 2015. – Електронний ресурс. Доступний з: <https://yearbook.enerdata.net/energy-consumption-data.html> .
2. Energy intensity of GDP at constant purchasing power parities. Global Energy Statistical Yearbook 2016. – Електронний ресурс. Доступний з: <https://yearbook.enerdata.net/energy-intensity-GDP-by-region.html> .
3. Precast technology. Smart solutions for concrete building. – Електронний ресурс. Доступний з: <http://www.elematic.com/en/company/> .

**Сердюк Василь Романович** – д. т. н., професор, завідувач кафедри Інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: modser@i.ua

**Франишина Світлана Юрївна** – аспірант кафедри Інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: fransveta50@gmail.com

**Vasiliy Serdjuk** - Dc. Sc., Professor, Head of Engineering system in building, Vinnytsia National Technical University.

**Svetlana Franishina** - graduate student of Engineering system in building, Vinnytsia National Technical University.