

ПРОГНОЗУВАННЯ ЄМНОСТІ ТА СТРУКТУРИ РИНКУ ЛИТИХ ЗАГОТІВОК FORECASTING OF THE CAPACITY AND STRUCTURE OF THE MARKET OF CAST SECTIONS

Статтю присвячено актуальним питанням прогнозування ємності та структури ринку литих заготовок. Проаналізовано основні методичні підходи до прогнозування обсягів споживання ливарної продукції. Вдосконалено методику прогнозування загальної потреби у виливках та за видами сплавів. Визначено методичні підходи до прогнозування структури ливарного виробництва за способами лиття. Обґрунтовано напрями його розвитку.

Ключові слова: прогнозування, ринок, ємність ринку, споживання, ливарне виробництво.

Стаття посвячена актуальним вопросам прогнозирования емкости и структуры рынка литых заготовок. Проанализированы основные методические подходы к прогнозированию объемов потребления литейной продукции. Усовершенствована методика прогнозирования общей потребности в

отливках и по видам сплавов. Определены методические подходы к прогнозированию структуры литейного производства по способам литья. Обоснованы направления его развития.

Ключевые слова: прогнозирование, рынок, емкость рынка, потребление, литейное производство.

The article is devoted to topical issues of forecasting the capacity and structure of the market for cast sections. The main methodological approaches are analysed for forecasting the volumes of consumption of foundry products. The technique of forecasting the general demand is improved for castings and for alloys. Methodical approaches are determined by forecasting the structure of foundry production by methods of casting. Directions of its development are justified.

Key words: forecasting, market, market capacity, consumption, foundry.

УДК 338.27:621.74

Семенова Т.В.

к.е.н., доцент кафедри економіки та підприємництва
Національна металургійна академія України

Постановка проблеми. Особливе місце в соціально-економічних дослідженнях належить економічному прогнозуванню, призначення якого – визначення можливих альтернатив економічного розвитку. Прогнозування дає змогу діяти з більшою орієнтацією на майбутнє, своєчасно вловлювати назріваючі тенденції, приймати обґрунтовані рішення. Мета прогнозування ємності та структури ринку литих заготовок полягає у розробленні науково обґрунтованого плану розвитку ливарного виробництва, який носить імовірнісний, але досить достовірний характер.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню прогнозування ємності та структури ринку литих заготовок присвячено праці таких учених, як М.Г. Афонькин, Т.Г. Бень, Я.А. Гольбин, М.В. Магницька, В.Л. Найдек, А.М. Чумак, В.М. Шестопал та ін.

Під час прогнозування масштабів ливарного виробництва деякі автори ставили перед собою завдання визначити потребу в литті з усіх сплавів [1; 2], інші ж прогнозували обсяг випуску виливків тільки із залізних сплавів [3–5].

Дослідники першої групи як базу для прогнозування використовували випуск виливків на душу населення [1] або обсяг виробництва сталі в країні [2]. При цьому враховувалися значення наведених показників у промислово розвинених країнах. Такі підходи не здаються досить обґрунтованими, оскільки кількість населення та виробленої в країні сталі не мають прямого впливу на випуск виливків.

Друга група авторів під час прогнозування випуску виливків із залізних сплавів зазвичай використовувала як основу обсяг виробництва

прокату [5]. Якщо умовно продовжити в майбутньому тенденції розвитку ливарного виробництва і прокату, то співвідношення випуску виливків із залізних сплавів до виробництва прокату буде постійно зменшуватися. Однак аналіз зарубіжних даних і результатів наукових досліджень показує зворотну тенденцію – до деякого збільшення випуску виливків порівняно з прокатом. Це зумовлено досягненнями у сфері автоматизації і розвитком способів лиття, які підвищують конкурентоспроможність виливків порівняно з іншими видами заготовок.

Загальним недоліком наявних підходів до прогнозування ємності ринку литих заготовок є те, що жоден із них не враховує розвиток галузей – споживачів виливків, обсяг експорту та імпорту, а також зменшення лиття внаслідок упровадження різних технологічних і організаційних заходів.

Постановка завдання. Метою дослідження є вдосконалення методичних підходів до прогнозування ємності та структури ринку литих заготовок за видами сплавів та способами виробництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Найбільший попит на литі заготовки завжди був у чорній металургії, важкому і транспортному машинобудуванні, хімічній промисловості, нафтовому машинобудуванні, автомобілебудуванні, виробництві сільськогосподарської техніки, металообробних верстатів, двигунів внутрішнього згорання, будівельно-дорожніх машин тощо, тому визначення темпів і пропорцій розвитку ливарного виробництва тісно пов'язане з розвитком цих галузей промисловості. Водночас рівень розвитку ливарного виробництва в чималому ступені визна-

чає якість і конкурентоспроможність машинобудівної продукції на світовому ринку.

Обсяг і структура споживання литих заготовок (за видами сплавів і способами виробництва) є основними параметрами, які визначають розвиток ливарного виробництва. Стабілізація та подальший розвиток галузі можливі тільки за умови збалансованості обсягів і структури виробництва виливків зі структурою й обсягами їх споживання. Для визначення необхідного обсягу випуску лиття потрібно виходити з потреби промисловості в литих заготовках і можливості експортних поставок.

Розвиток ливарного виробництва необхідно розглядати в рамках єдиної системи планування виробництва і споживання всіх видів металопродукції. Науково обґрунтованою потребою промисловості у виливках є такі обсяги і структура виробництва литих заготовок, які не тільки забезпечують повне задоволення металоспоживаючих галузей, а й вимагають найменших сукупних витрат усіх видів ресурсів у розрахунку на одиницю корисного ефекту машин і конструкцій.

Під час визначення перспективної потреби у виливках як вихідної бази для розрахунку пропонується використовувати вже відомі величини споживання виливків із різних сплавів у промисловості в базисному періоді. На величину потреби у виливках може впливати багато чинників, але врахувати в кількісному вираженні можливо тільки найбільш значущі. До основних факторів впливу належать:

- темп зростання продукції промисловості щодо базисного року, який надає прямий вплив на величину потреби у виливках. Цей фактор враховувався і попередніми методиками [3];

- впровадження різних технологічних і організаційних заходів у споживаючих галузях промисловості, які можуть призвести до зниження або збільшення споживання виливків у будь-якій галузі промисловості. Так, перехід розливання сталі на МБЛЗ призводить до того, що скорочується потреба у виливках, які становили близько 35% виробленого в Україні лиття. У деяких галузях може статися зворотне – збільшення потреби у виливках;

- заміна виливків з одного ливарного сплаву на інший. У результаті такої заміни, по-перше, знижується обсяг лиття з гіршого за будь-якими ознаками сплаву, по-друге, збільшується кількість виливків того сплаву, з якого вони надалі будуть виготовлятися. Слід враховувати, що заміна одного сплаву на інший зазвичай супроводжується загальним зниженням потреби у виливках у натуральному вимірі. Це пов'язано з тим, що в деяких випадках 1 т лиття з таких високоякісних сплавів, як високоміцний чавун, легована сталь, алюміній тощо, може замінити 1,1 т і більше виливків зі сплавів

низької якості (сірий чавун, вуглецева сталь тощо). Крім того, вироби з високоякісних сплавів, як правило, мають більший термін служби, що потрібно враховувати під час прогнозування потреби у виливках на тривалу перспективу;

- заміна виливків на інші види заготовок, яка призводить до зменшення потреби в литті. У результаті такої заміни передусім відбувається зниження обсягу випуску виливків зі сплавів низької якості. Потреба в литих заготовках із високоякісних сплавів під впливом цього чинника, як правило, не змінюється;

- заміна інших видів заготовок на виливки, у результаті якої відбувається збільшення потреби в литті на величину фізичного обсягу заміни, також можливе зниження випуску виливків за рахунок того, що перехід від більш гіршого з будь-якого погляду матеріалу на кращий зазвичай супроводжується економією останнього. Це відбувається у зв'язку з тим, що 1 т виливків деяких високоякісних сплавів часто можна замінити більшою кількістю заготовок;

- упровадження прогресивних процесів і технологій виробництва в ливарних і механічних цехах. У результаті впровадження відбувається поліпшення якості виливків, що сприяє підвищенню їх довговічності, тому потреба в литті через невеликий період часу (5–10 років) знижується. Встановити точний кількісний вплив цього фактору на прогнозовану величину випуску виливків неможливо, проте є можливість, враховуючи виробничу інформацію та експертні оцінки, визначити це приблизно;

- експорт та імпорт виливків. Наявні методики з прогнозування потреби у виливках не враховували обсяг експорту та імпорту лиття. Враховувати цей фактор можна, маючи інформацію про укладені договори щодо постачання виливків за кордон і з-за кордону, а також розроблену Інститутом проблем лиття концепцію розвитку ливарного виробництва України, якою передбачено значне збільшення експорту литих заготовок у країни СНД, Азії, Африки та Західної Європи.

На основі вищевикладеного нами був розроблений методичний підхід, який дає змогу визначити в прогнозованому періоді не тільки загальну потребу в литті (P), а й у виливках із різних сплавів з урахуванням усіх факторів, які впливають на зміну потреби в них:

$$P_{ij} = \sum_j \sum_i \frac{P_{ij}^0 \times T_j}{K_{1ij}} \times K_{2i} \times K_{3i} \times K_{4i} \times K_{5i} \times K_{6i} \times K_{7i} \times K_{8i}, \quad (1)$$

де i – вид сплаву, з якого виготовлено виливки;
 P_{ij}^0 – споживання виливків i -го сплаву j -тою галуззю промисловості в базисному році, т;

T_j – темп зростання продукції j -тої галузі промисловості в натуральному виразі щодо базисного року;

коефіцієнти:

K_{1j} – наскрізних витрат, який характеризує потребу j -тої галузі в i -му сплаві;

K_{2i} – зміни потреби у виливках i -го сплаву за рахунок упровадження різних технологічних заходів у галузях – споживачах ливарної продукції;

K_{3i} – зниження потреби у виливках i -го сплаву за рахунок виготовлення литих заготовок із більш якісного сплаву;

K_{4i} – обліку додаткової потреби у виливках i -го сплаву для заміни литих заготовок із менш якісного сплаву;

K_{5i} – зниження потреби у виливках i -го сплаву за рахунок застосування інших видів заготовок;

K_{6i} – обліку додаткової потреби у виливках i -го сплаву для заміни інших видів заготовок;

K_{7i} – обліку додаткової потреби у виливках i -го сплаву для експорту;

K_{8i} – зниження потреби у виливках i -го сплаву за рахунок імпорту литих заготовок.

Для розрахунку коефіцієнта, який урахує додаткову потребу у виливках будь-якого сплаву для заміни литих виробів з менш якісного сплаву, потрібно знати, який обсяг продукції в прогнозованому періоді буде замінений на виливки з більш якісного сплаву. Також необхідно мати інформацію про коефіцієнт еквівалентності 1 т лиття з різних сплавів, який визначається фахівцями-ливарниками експериментальним методом у виробничих умовах.

Під час визначення потреби на тривалу перспективу рекомендується використовувати поправочні коефіцієнти, які враховують вплив збільшення терміну служби литих заготовок на зниження потреби у виливках.

Під час розрахунку коефіцієнта зниження потреби у виливках за рахунок імпорту слід мати на увазі, що привезені литі заготовки з одного сплаву можуть замінювати вітчизняні виливки з іншого сплаву. У такому разі необхідно враховувати коефіцієнт еквівалентності 1 т лиття з різних сплавів, який також використовується для розрахунку коефіцієнта обліку додаткової потреби у виливках одного сплаву для заміни литих виробів із менш якісного сплаву. Якщо імпортні виливки замінюють лиття з того ж сплаву, то коефіцієнт еквівалентності приймається рівним одиниці. Під впливом збільшення імпорту ливарної продукції знизиться обсяг потреби в литті того сплаву, який буде замінений для даного виду (або видів) виливків на імпортний.

Слід брати до уваги, що для усунення повторного рахунку для пов'язаних (у рамках єдиного технологічного циклу) галузей кожний наступний коефіцієнт розраховується з урахуванням впливу на величину потреби у виливках усіх попередніх коефіцієнтів, окрім K_{1j} .

Виконувати обчислення необхідно з урахуванням найбільш великих галузей – споживачів

випливів. Для отримання більш точних результатів можна використовувати прогнознi дані про тенденції розвитку і більш дрібних галузей-споживачів лиття.

Здійснювати обчислення необхідно окремо для кожного з вибраних видів сплавів – спочатку підсумовується потреба за галузями-споживачами, тобто за j , в результаті якої ми отримаємо потребу кожної з них у виливках з i -го сплаву з урахуванням тенденцій розвитку галузей промисловості. Потім отримана величина коригується за допомогою наведених вище поправочних коефіцієнтів.

Таким чином, урахується вплив усіх факторів на прогнозовану ємність та структуру ринка литих заготовок. Якщо підсумувати потребу в литті з усіх сплавів, то в результаті матимемо загальну потребу в литих заготовках.

Як ливарні сплави можна використовувати чавун, сталь і кольорове лиття. Однак у такому разі результати виявляться вельми приблизними, зважаючи на значне укрупнення даних. Якщо ж брати до уваги все різноманіття ливарних сплавів, то визначення потреби виявиться занадто трудомістким і складним із погляду отримання вихідної інформації завданням. Тому нами пропонується як сплави, на основі яких будуть проводитися обчислення, прийняти сірий, ковкий і високоміцний чавуни, сталь та кольорове лиття як основні ливарні матеріали. Залежно від мети прогнозування на основі розробленої формули можна окремо визначити потребу у виливках із таких сплавів, як легована і високолегована сталь, алюмінієві сплави тощо.

У більшості цехів України використовується лиття в піщано-глинисті форми, яке далеко не завжди є найкращим процесом для виготовлення різного виду виливків із погляду якості виробів і витрат на їх виробництво. У вітчизняній і зарубіжній літературі нами не було виявлено методичних підходів до оптимізації або прогнозування структури ливарного виробництва за способами лиття. Для прогнозування обсягів ливарної продукції, отриманої різними способами лиття, ми пропонуємо такий підхід:

1) використовуючи методику оцінки ефективності технологічних процесів [6], порівняти за різного обсягу випуску найбільш поширені і перспективні з погляду фахівців-ливарників способи лиття для виробництва деяких стандартних типів виливків;

2) визначити сфери можливого застосування декількох процесів для заміни використання одного способу лиття на інший – більш ефективний із погляду споживання ресурсів;

3) у знайдених сферах рекомендувати заміну одного процесу на інший за умови, що технологічна оцінка нового способу за наявної серійності

виробництва більш висока. Якщо в найближчий період передбачається збільшення випуску виливків, то, відповідно до запропонованої методики, слід збільшити обсяг виробництва тих процесів, оцінки ефективності яких у конкретних виробничих умовах вище. У разі зменшення випуску лиття повинен відбуватися зворотний процес, тобто зниження використання способів із низькими оцінками;

4) розрахувати обсяг застосування кожного способу лиття у натуральному вимірі та структуру ливарного виробництва за технологічними процесами.

Такий підхід не тільки дає змогу визначити співвідношення способів лиття, а й з урахуванням прогнозованої структури виливків за видами сплавів визначити обсяги випуску литих виробів різними технологічними процесами. Якщо відбувається зростання випуску виливків, то з'являється можливість збільшити застосування спеціальних способів лиття, впровадження кожного з яких має бути економічно обґрунтоване.

Висновки з проведеного дослідження. Маючи прогнозні дані щодо зростання випуску товарної продукції галузей машинобудування на перспективу, за обсягом експорту та імпорту виливків, варіантами зниження норм витрат різних видів заготовок на одиницю товарної продукції галузей-споживачів, науково-технічними розробками, призначеними для впровадження в прогнозованому періоді, які дають змогу зменшити виробництво виливків у натуральному виразі, можна розрахувати обсяг потреби лиття на перспективу.

Методика прогнозування ємності та структури ринку литих заготовок за видами сплавів та способами виробництва може бути використана під час вирішення питань завантаження виробничих потужностей, координації діяльності підприємств ливарного виробництва, проведення інвестиційної політики, розроблення програм і концепцій розвитку ливарного виробництва та ін.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Найдек В.Л. Литейное производство Украины: проблемы и перспективы. *Металл и литье Украины*. 1994. № 11. С. 6–10.
2. Бурман П.Н., Фролова М.В. Прогнозирование потребности в отливках. *Литейное производство*. 1984. № 3. С. 30–31.
3. Афонькин М.Г., Магницкая М.В. Производство заготовок в машиностроении. Ленинград: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1987. 256 с.
4. Гольбин Я.А. Прогнозирование потребности в отливках. *Литейное производство*. 1975. № 5. С. 2–3.
5. Чумак А.Н. Разработка методов определения, анализ и прогнозирование технико-экономического уровня литейного производства: дис. ... канд. эк. наук: 08.00.21. Днепропетровск, 1988. 273 с.
6. Бень Т.Г., Семенова Т.В. Методичні основи оцінки нових технологій. *Економіка України*. 2000. № 6. С. 47–51.

REFERENCES:

1. Naydek V. L. (1994) Liteynoe proizvodstvo Ukrainy: problemy i perspektivy [Foundry production in Ukraine: problems and prospects]. *Metall i lit'e Ukrainy*, no. 11, pp. 6–10.
2. Burman P. N., Frolova M. V. (1984) Prognozirovaniye potrebnosti v otlivkakh [Forecasting the need for castings]. *Liteynoe proizvodstvo*, no. 3, pp. 30–31.
3. Afon'kin M. G., Magnitskaya M. V. (1987) Proizvodstvo zagotovok v mashinostroenii [Production of blanks in mechanical engineering]. Leningrad: Mashinostroenie, Leningr. otdelenie. (in Russian)
4. Gol'bin Ya. A. (1975) Prognozirovaniye potrebnosti v otlivkakh [Forecasting the need for castings]. *Liteynoe proizvodstvo*, no. 5, pp. 2–3.
5. Chumak A. N. (1988) Razrabotka metodov opredeleniya, analiz i prognozirovaniye tekhniko-ekonomicheskogo urovnya liteynogo proizvodstva [Development of methods for determining, analyzing and forecasting the technical and economic level of the foundry] (PhD Thesis), Dnepropetrovsk: Dnipropetrovsk Metallurgical Institute.
6. Ben' T. G., Semenova T. V. (2000) Metodichni osnovi otsinki novih tekhnologiy [Methodological basis for evaluation of new technologies]. *Ekonomika Ukrainy*, no. 6, pp. 47–51.

Semenova T.V.

Candidate of Economic Sciences

Senior Lecturer at Department of Economics and Entrepreneurship
National Metallurgical Academy of Ukraine

FORECASTING OF THE CAPACITY AND STRUCTURE OF THE MARKET OF CAST SECTIONS

The output of castings per capita, the capacity of steel or rolled steel production are the determining factors of existing approaches for predicting the capacity and structure of the market for cast sections. Such approaches do not seem to be sufficiently substantiated since the population and the steel or rolled products, which are produced in the country, do not have a direct influence on the production of castings.

The capacity and structure of consumption of cast sections (by types of alloys and methods of production) are the main parameters for development of foundry production. It is necessary to proceed from the demand of the industry for cast sections and the possibility of export deliveries to determine the required volume of output.

We have developed a methodical approach. It allows determining not only the general need for casting but also in castings from various alloys taking into account all the factors affecting the change in the demand for them in the forecast period:

- actual consumption of castings from different alloys by various industries;
- the rate of growth of industrial products;
- the need of industries for castings from a specific alloy;
- change in the demand for castings due to the introduction of technological measures in consumer industries;
- reduced demand for castings from an alloy due to their production from a better one;
- an additional need for castings of an alloy for the replacement of cast products from a less quality alloy;
- reduced demand for castings due to the use of cast substitutes;
- an additional need for castings of the alloy to replace other types of sections;
- an additional need for castings for export;
- reduced demand for castings due to imports of cast sections.

The methodology for forecasting the capacity and structure of the market for cast sections by types of alloys and methods of production can be used to solve questions of loading production capacities, coordinating the activities of foundry enterprises, pursuing investment policies.