

УДК 658.783.011.2:661.666.4

**СИСТЕМНІСТЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНИХ ПОСТІЙНИХ ВИТРАТ РЕАЛІЗАЦІЇ МОТОРНИХ ОЛИВ****М. М. Хоменко**

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського  
вул. Першотравнева, 20, 39600, м. Кременчук, Україна. E-mail: kaffin@kdu.edu.ua

Розглядається розширення асортименту моторних марок олив вниз, вверх та двостороннє. Запропоновано імовірну модель з режимом безперервного контролю рівня запасів базових олив. Наведені результати дослідження співвідношення між трьома групами економічних показників: витратами, обсягом виробництва (реалізації) продукції та прибутком. Сформульовані підходи визначення критичного рівня обсягу продаж, суми постійних витрат і ціни за заданого значення інших факторів. Запропоновані управлінські рішення процесу формування ефективних фінансових результатів діяльності підприємств.

**Ключові слова:** рівень попиту, базові оливи, моторні, динамічна модель, маржинальний дохід, продажі, беззбитковий обсяг.

**SISTEM ORGANIZATIONS PRODUCTION AND DETERMINATIONS OF THE CRITICAL CONSTANT EXPENSESES REALZACII MOTOR OLIVES****N. M. Homenko**

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskiy National University  
vul. Pershotravneva, 20, 39600, Kremenchuk, Ukraine. E-mail: kaffin@kdu.edu.ua

Expansion of the assortment of the motor marks масел downwards, upwards and double-sided. The possible model is offered with cut continuous checking level spare base масел. The brought results of the study of the correlation between three groups of the economic factors: expenses, volume produce to product and profit. The worded approaches of the determination critical level, sale, amounts of the constant expenseses and the price under given importance other factor. They are offered abutted against, of the decision of the process of the shaping efficient financial result to activity enterprise.

**Key words:** level of the demand, base butters, motor, dynamic model, income, sale, without loss volume.

**СИСТЕМНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРИТИЧНЫХ ПОСТОЯННЫХ ЗАТРАТ РЕАЛІЗАЦИИ МОТОРНЫХ МАСЕЛ****Н. М. Хоменко**

Кременчугский государственный университет имени Михаила Остроградского  
ул. Первомайская, 20, 39600, г. Кременчуг, Украина. E-mail: kaffin@kdu.edu.ua

Рассматривается расширение ассортимента моторных марок масел вниз, вверх и двустороннее. Предложена возможная модель с режимом беспрерывного контроля уровня запасов базовых масел. Приведены результаты исследования соотношения между тремя группами экономических показателей: затратами, объемом производства (реализации) продукции и прибылью. Сформулированы подходы определения критического уровня объема продаж, суммы постоянных затрат и цены при заданном значении других факторов. Предложены управленческие решения процесса формирования эффективных финансовых результатов деятельности предприятий.

**Ключевые слова:** уровень спроса, базовые масла, моторные, динамическая модель, маржинальный доход, продажи, безубыточный объем.

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** Планування, формування і управління асортиментом полягає в тому, щоб товаровиробник своєчасно пропонував відповідну сукупність товарів, у тому числі на експорт, які відповідають профілю його виробничої діяльності та найбільш повно задовольняють вимогам відповідних категорій споживачів. Товарний асортимент характеризується шириною (кількістю асортиментних груп), глибиною (кількістю позицій в кожній асортиментній групі) та зіставленням (між асортиментними групами, що пропонуються, з точки зору спільності споживачів, кінцевого користувача, каналів розподілу і цін). Формування асортименту – проблема конкретних товарів, їх окремих серій (марок), зіставлення між традиційними і новими марками, товарами наукомісткими і звичайними. При формуванні асортименту, особливо за виходу на міжнародні ринки, виникає проблема цін, якості, гарантій, сервісу, чи збирається виробник відігравати

роль лідера в створенні принципово нових видів олив або вимушений слідувати за іншими світовими або вітчизняними виробниками. Планування асортименту продукції – безперервний процес, що продовжується з моменту зародження задуму і закінчується вилученням із товарної програми. Управління асортиментом передбачає координацію взаємопов'язаних видів діяльності – науково-технічної і технологічної, комплексного дослідження ринку, організації збуту, в тому числі експортних поставок, сервісу, реклами, стимулювання попиту, чим зайнято багато спеціалістів [1–4].

Великого значення в обґрунтуванні управлінських рішень промислового виробництва набувають дослідження маржинальності, які отримали в економічній літературі назву аналіз беззбитковості або сприяння доходу [1, 2]. Методика аналітичного дослідження маржинальності базується на вивченні зіставлення між трьома групами економічних показ-

ників: витратами, обсягом виробництва (реалізації) продукції й прибутком та прогнозуванні величини кожного із цих показників при заданому значенні інших. Маржинальний дохід включає постійні витрати й прибуток, а його аналіз широко застосовується в країнах з розвинутою ринковою економікою. З використанням аналізу маржинальності можна: за прийнятої точності вирахувати вплив чинників на суму прибутку і більш ефективно управляти процесом формування і прогнозування його величини; визначити зону беззбитковості підприємства; обчислити необхідний обсяг продаж для отримання заданої величини прибутку; обґрунтувати оптимальний варіант управлінських рішень стосовно зміни виробничої потужності, асортименту продукції, цінової політики, варіантів устаткування, технології виробництва з метою мінімізації витрат та збільшення прибутку. На етапі розбудови ринкових відносин для промислових підприємств потребують нагального вирішення задачі визначення критичного рівня обсягу продаж, постійних витрат та ціни за заданої величини відповідних чинників.

Аспекти маркетингу різних видів продукції доволі широко висвітлено в працях відомих закордонних авторів, серед яких І. Ансофф, Ф. Котлер, Г. Армстронг, Малколм Мак-Дональд, а також вітчизняні науковці С.М. Ілляшенко, А.О. Старостина та інші. Зважаючи на особливості розвитку ринкової економіки, варто зазначити, що в основі нового маркетингу лежить стратегія відмови від єдиного підходу до системи продажу й зміна товару і послуг відповідно до індивідуальних потреб споживачів. Таку стратегію називають маркетингом із зворотнім зв'язком чи масовою індивідуалізацією [4]. Так, торгівля моторними оливами реалізує стратегію індивідуалізації у найкращій формі і являє собою ефективний спосіб залучити й утримати споживачів, а також сприяє досягненню успіху у ринковій боротьбі в умовах швидкого затоварення і гострої цінової конкуренції. Ці чинники підтверджують необхідність вивчення особливостей та сфери застосування системності в організації виробництва широкої гами моторних оливи на вітчизняних підприємствах в умовах загострення конкуренції та врахування постійно зростаючих індивідуальних потреб споживачів.

Метою роботи є винайдення можливості раціоналізації асортименту моторних оливи із використанням динамічної імовірної моделі з режимом безперервного контролю рівня запасів базових оливи як мінеральної основи нарощування виробництва промислових партій нових видів мастильних матеріалів, визначення критичного рівня обсягу продаж (порогу рентабельності), постійних витрат, ціни реалізації за заданої величини відповідних чинників.

## МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

Успіх виробництва нових марок оливи залежить від якості мінеральної основи (базових оливи), пакетів присадок і рецептури виготовлення. Дистилятні й остаточні фракції атмосферно-вакуумної переробки нафти очищуються від зайвих компонентів, які погіршують експлуатаційні властивості базових оливи, на установках: селективної очистки фурфуролом Г-37, деасфальтизації гудрону пропаном і фенолкрезольною сумішшю Г-36/37, депарафінації дистилятних рафінатів Г-39/40, гідро очистки і гідроізомеризації мінеральної основи Г-24. Готові базові компоненти мінеральної основи оливи накопичуються у резервуарах на дільницях компонування АТ «Укртатнафта» і відповідно до економічно вигідними об'ємами партій, що замовляються, поставляються в Українсько-французьке спільне підприємство (СП) «Фрасмо», науково-виробниче підприємство (НВП) «Присадки» та ЗАТ «ЮНІОІЛ». Основною умовою забезпечення наукового рівня комплексу рішень з конкурентоспроможності при виході на зовнішні ринки вважаємо обґрунтування вибору раціонального асортименту та регулювання запасів мінеральної основи для виробництва нових марок, в тому числі, моторних оливи.

Ідеальною є така моторна олива, в'язкість якої не змінюється в усьому діапазоні навколишньої температури повітря в літній та зимовий періоди. Шляхом внесення спеціальних добавок в моторну оливу вдається зберігати необхідну в'язкість нових марок в широкому температурному діапазоні навколишнього середовища. Виробництво оливи під торговою маркою УКРАТНАФТА здійснюється за сучасними технологіями. Використання базових оливи власного виробництва і пакетів присадок фірм «Ethyl», «Lubrizol», «Shell», інших відомих закордонних фірм, висока технологічна культура, надійна система контролю забезпечують відмінні експлуатаційні характеристики товарних оливи, що підтверджується сертифікатами Державного комітету України зі стандартизації, метрології і сертифікації. Системність виробництва моторних оливи полягає в раціональному розподілі асортименту між підприємствами, що дозволяє вибрати відповідний вид оливи практично для усіх типів техніки з урахуванням особливостей її експлуатації. Асортимент оливи для вітчизняних споживачів підібрано з урахуванням класів і технічного стану автомобілів, які експлуатуються на території України, і місцевих кліматичних умов. У табл. 1 наведені властивості моторних оливи для карбюраторних і дизельних двигунів, всесезонні, зимові, літні, промислові, що випускаються провідним підприємством із застосуванням пакетів присадок відомих фірм.

Таблиця 1 – Характеристика моторних оливи виробництва АТ «Укртатнафта»

Марка	В'язкість кінематична при 100 °С, мм <sup>2</sup> /с	Індекс в'язкості, не менше	Температура застигання, °С не вище	Лужне число, мг КОН на 1 г оливи
М – 10В <sub>2</sub>	10,5 – 11,5	85	– 15	3,5
М – 10ДМ	11,4	90	– 18	8,2
М – 14В <sub>2</sub>	13,5 – 14,5	85	– 12	4,8
М – 14 Г <sub>2</sub> ЦС	13,5 – 15,0	92	– 10	9,0
МГД – 14М	13,5 – 15,5	90	– 15	2,0

Стратегія виробництва і застосування оливок включає також формування товарного асортименту. Якість оливок та область їх застосування визначається у відповідності з міжнародною класифікацією API (Американського Інституту Нафти). Для дизельних двигунів внутрішнього згорання класифікація API визначає якісні характеристики, яких досягають введенням спеціальних присадок. Чим менше змінюється в'язкість, тим вище її індекс та кращі в'язкісно-температурні властивості оливи. Менеджер із товарного асортименту, перш за все, повинен прийняти рішення стосовно широти асортименту, на який впливають цілі виробника. До більш широкого асортименту моторних мастил прагнуть ті підприємства, які бажають позиціонувати себе на ринку як постачальника повного товарного асортименту оливок та прагнуть збільшити свою долю на ринку. Менеджери з експорту товарного асортименту прагнуть з часом добавляти нові марки оливок із метою використання надлишкових виробничих поту-

жностей та виконання вимог власних торгових працівників і дистриб'юторів розширювати асортимент для більш повного задоволення запитів покупців.

Інноваційна діяльність СП спрямована на практичне використання наукового, науково-технічного результату та інтелектуального потенціалу для одержання нової продукції та технології її виробництва з метою підвищення конкурентоспроможності та зміцнення ринкових позицій в умовах комерціалізації. Для СП характерні продуктивні інновації - випуск принципово нових або вдосконалення попередніх видів продукції з метою підвищення їх споживчих якостей і конкурентних переваг для збільшення обсягу продаж. СП «Фрасмо» випускає високоякісні оливи відомих марок, що характеризуються чудовими експлуатаційними показниками. Марки таких оливок, як Дизола, Атланта, Аурелія, Талузія призначені для судових, тепловозних і автотракторних двигунів (табл. 2).

Таблиця 2 – Характеристика моторних дизельних оливок Дизола\* виробництва СП «Фрасмо»

Властивості	М-3004	М-3005	М-4005	М-4015
Індекс в'язкості, не менше	90	90	90	92
Щільність при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	878–896	880–900	880–900	880–900
В'язкість кінематична при 100 °С, мм <sup>2</sup> /с	11,5–12,5	11,5–12,5	13,5–15,0	13,5–15,0
Температура спалаху у відкритому тиглі, °С не нижче	220	230	230	230
Температура застигання, °С не вище	– 18	– 15	– 15	– 15
Лужне число, мг КОН на 1 г оливи	4,1–5,1	6,0–6,5	5,0–5,8	13,0–15,1

\* споживачам пропонується 10 марок оливок Дизола.

Технологія їх виробництва з використанням науку розроблена спільно з французьким партнером – усесвітньо відомою фірмою «ELF Lubrifiants». Технологічні інновації при випуску оливок спрямовані на підвищення організаційно-технічного рівня операційного процесу шляхом покращання наявної та використання нової техніки і технології виробництва. Вони безпосередньо впливають на економію витрат щодо зниження матеріалоемності та працездатності оливок і, як наслідок, забезпечують зростання прибутку.

Так, олива Дизола М-3004 виробляється за спеціальною рецептурою для середньооборотних автотракторних, судових та інших дизельних двигунів, що працюють у важких умовах. Позитивні якості оливи: надійно захищає деталі двигуна при роботі у важких умовах, дозволяє уникати відкладень при використанні палива з високим вмістом сірки, зберігає мийні властивості при високих температурах, забезпечує високий опір оливної плівки, здійснює захист вкладишів і дозволяє уникати відкладень при високій температурі. Данні марки є одними з найдорожчих, що користуються великим попитом, як на вітчизняному ринку (Дунайське пароплавство, Військово-морський флот України, рибальські компанії Керчі, Одеси, Севастополя тощо), так і в Російській Федерації, Латвії, Литві. Товарний асортимент моторних мастил для дизельних двигунів включає групу оливок, тісно пов'язаних між собою схожими характеристиками виробництва та використання, прода-

ною однаковим групам покупців, маркетинговим способом просування на ринок та приналежністю до одного діапазону цін.

СП здійснює двостороннє розширення асортименту оливок, тобто «вниз – високої якості та низької ціни і вверх – якісних за високої ціни» [4]. Розширення асортименту вниз зумовлене тим, що СП працює в середньому сегменті в умовах створення своїм оливам образу якісних. СП планує випускати оливи, призначені для нижнього сектору ринку, щоб зайняти нішу, яку можуть освоїти конкуренти. Зосередження на нижньому сегменті ринку оливок забезпечить подальше зростання обсягів виробництва і прибутку. СП розширює також асортимент вверх, щоб підвищити престиж існуючих видів та марок оливок і позиціонувати себе як виробника нової «лінійки» моторних мастил. Рішення стосовно розширення асортименту вверх ризикований захід в умовах глобалізації на світовому ринку оливок. Конкуренти у вищому сегменті ринку оливок давно і добре освоїлися на своїх позиціях і можуть перейти в контратаку з метою прорватися в нижні ешелони ринку. Потенційні покупці можуть не повірити, що СП здатне випускати оливи високої якості. У торгових представників і дистриб'юторів може просто не хватити умінь і знань для обслуговування верхнього сегменту ринку.

Беззбитковий обсяг продаж і зона беззбитковості підприємства – основні показники при розробці біз-

нес-планів та оцінці діяльності, що використовуються при обґрунтуванні управлінських рішень. Аналітичний спосіб розрахунку беззбиткового обсягу продаж і зони беззбитковості підприємства на думку багатьох фахівців [1, 2] більш зручний в порівнянні з графічним, так як виключає необхідність кожного раз викреслювати графік.

Для визначення беззбиткового обсягу продаж ( $O_{без}$ ) у вартісному виразі суму постійних витрат (ПВ) необхідно поділити на питому частку маржі (ЧМ) покриття доходу у виручці

$$O_{без} = PV/ЧМ. \quad (1)$$

Для розрахунку точки критичного обсягу реалізації олив у відсотках до максимального обсягу (Т), який приймається за 100%, користуються формулою:

$$T = (PV/МП) \times 100\%, \quad (2)$$

де МП = В-ЗВ – маржа покриття, яка розраховується як різниця виручки (В) і змінних витрат на увесь випуск продукції (ЗВ). Для умов роботи СП «Фрасмо» точка критичного обсягу реалізації, розрахована за формулою (2), складає 60% до максимального обсягу.

Керівники підприємства ставлять перед економістами задачу по визначенню обсягу реалізації моторних олив ( $O_{пр}$ ) для отримання відповідної суми прибутку ( $П_p$ ). За широкої номенклатури марок моторних олив такий показник можна визначити тільки у вартісному виразі за формулою

$$O_{пр} = (ПВ + П_p) / ЧМ. \quad (3)$$

Для визначення зони безпеки (ЗБ) аналітичним методом за вартісними показниками можна скористатися формулою:

$$ЗБ = (В - O_{без}) / В, \quad (4)$$

де В – виручка, тис. грн.

Аналітичні розрахунки за формулами (1, 4) показують, що беззбитковий обсяг продаж ( $O_{без}$ ) і зона безпеки (ЗБ) залежать від суми постійних і змінних витрат, а також від рівня цін на моторні оливи. За зниження рівня цін беззбитковий обсяг реалізації олив зростає. Збільшення питомих часток змінних і постійних витрат підвищує поріг рентабельності і зменшує зону безпеки. Кожне підприємство повинно прагнути до скорочення постійних витрат, особливо в умовах загострення конкуренції, на ринку конкретної продукції. Оптимально вважається така робота колективу підприємства, яка приводить до зниження питомої частки постійних витрат на одиницю продукції, зменшення беззбиткового обсягу продаж і збільшення зони безпеки.

За багатономенклатурного виробництва моторних олив беззбитковий обсяг продаж доцільно визначати у вартісному виразі. Для факторного аналізу зміни величини беззбиткового обсягу ( $O_{без}$ ) доцільно користуватися відомою [2] моделлю:

$$O_{без} = \frac{ПВ}{\sum_{i=1}^n [П_{чи} (Ц_i - Зв_i) / Зв_i]}, \quad (5)$$

де  $П_{чи}$  – питома частка і -тої марки оливи в загальному обсязі виробництва;  $Ц_i$  – ціна і -тої марки оливи;  $Зв_i$  – зміні витрати на тону і -тої марки оливи.

Результати розрахунків для конкретних умов роботи СП засвідчили, що зона безпеки збільшилася на 3,5%. Використання способу ланцюгової підстановки засвідчило, що за рахунок скорочення на 8% обсягу продаж в наслідок загострення конкуренції, особливо на ринку олив для морських та річкових суден, зона безпеки зменшилася на 2%. Позитивним моментом роботи СП є систематичне скорочення постійних витрат, що зумовило зростання зони безпеки на 3%. З метою збереження постійної клієнтурі СП пропонує змінити ціну олив на великі партії поставок, що зумовило від'ємну зміну зони безпеки на 3,5%. На СП упроваджено комплекс техніко-технологічних та організаційно-економічних заходів стосовно скорочення питомої частки змінних витрат при виробництві марок олив Дизола М-3005, М-3012, М-3015 та інших, що змінило зону безпеки в позитивну сторону на 6%.

Критичний рівень постійних витрат (ПВ) за заданого рівня маржі покриття (МП) і обсягу продаж ( $O_{пр}$ ) можна розрахувати за формулами

$$ПВ = O_{пр} (Ц_i - Зв_i) \text{ або } ПВ = В \times МП. \quad (6)$$

За наведеними формулами (1-6) доцільно визначати максимально допустиму величину постійних витрат, яка покривається маржинальним доходом за значного обсягу продаж, ціни та рівня змінних витрат на одиницю продукції. Підприємство попадає в критичну зону збитковості, якщо постійні витрати будуть більше критичної величини.

Так, середньо зважена ціна тони оливи  $Ц_i=2800$  грн., змінні витрати на тону продукції  $Зв_i=750$  грн. при можливому обсягу виробництва моторних олив в СП  $O_{пр}=25$  тис. т. При цьому критичний рівень постійних витрат дорівнює:

$$ПВ = O_{пр} (Ц_i - Зв_i) = 25 \text{ тис. т } (2800 - 750) = 26,25 \text{ млн. грн.}$$

За такої суми постійних витрат у СП не буде як прибутку, так і збитків. Постійні витрати більші критичної суми можуть виявитися непосильними для підприємства, тобто не будуть покриті за рахунок виручки.

Для умов роботи СП запропонували розраховувати строк окупності (t) постійних витрат звітного періоду наступним чином:

$$t = 12 \times \text{Беззбитковий обсяг продаж} / \text{Річний обсяг продаж}. \quad (7)$$

Строк окупності постійних витрат в СП склав 6,4 місяці, а 5,6 місяці підприємство отримувало прибуток. Підприємство за рахунок системного впрова-

дження комплексу заходів в плановому періоді буде майже півроку отримувати прибуток. Моніторинг зовнішнього середовища, наведені розрахунки і накопичений досвід роботи підприємств нафтопереробного комплексу Кременчуцького промислового району засвідчили, що критичний рівень постійних витрат є провідним показником в управлінській діяльності. З використанням цього показника з'являється можливість ефективного управління процесом формування фінансових результатів.

Критичний рівень змінних витрат на одиницю і -тої марки моторних олів (Зв<sub>i</sub>) для отримання деякої суми цільового прибутку (Π<sub>i</sub>) при заданому обсязі продаж (O<sub>np</sub>), ціні (Ц<sub>i</sub>) та сумі постійних витрат (ПВ<sub>i</sub>) визначається наступним чином:

$$Зв_i = Ц_i - \frac{O_{npi} + \Pi_i}{O_{npi}} \quad (8)$$

Критичний рівень ціни для і -тої марки оливи (Ц<sub>кри</sub>) визначається із заданого обсягу реалізації (O<sub>npi</sub>) й рівня постійних (ПВ<sub>i</sub>) і змінних витрат (Зв<sub>i</sub>):

$$Ц_{кри} = \frac{ПВ_i}{O_{npi}} + Зв_i \quad (9)$$

У СП із використанням опрацьованого програмного забезпечення та сучасних персональних комп'ютерів розраховують постійно критичний рівень ціни для 10 марок олів Дизола від М-3005 до М-5010, багатьох марок Аурелія, Талузія, Атланта тощо. Так, при обсягу виробництва 20 тон марки оливи Дизола М-3005 мінімальна ціна, яка необхідна для покриття постійних витрат СП, повинна не перевищувати 2550 грн./т. За такого рівня ціна буде дорівнювати собівартості тони моторної оливи марки Дизола М-3005, а прибуток і рентабельність будуть нульовими. Встановлення ціни нижче цього рівня є невігідним для підприємства, тому що результатом буде отримання збитку.

На основі функціонального взаємозв'язку витрат, обсягу продаж і прибутку можна розрахувати обсяг реалізації продукції, який дозволяє отримати однаковий прибуток за різних варіантів управлінських рішень. Такі рішення пов'язуються із обґрунтуванням збільшення виробничої потужності, вибору варіантів устаткування, удосконалення структури виробництва, вибору оптимальної технології виробництва з урахуванням обмежень на ресурси.

Суму прибутку (Π) можна навести у вигляді формули

$$\Pi = O_{np} (Ц - Зв) - ПВ = O_{np} \times МП - ПВ \quad (10)$$

Невідомою величиною в формулі (10) є обсяг продаж в натуральному вимірі (O<sub>np</sub>). Якщо прирівняти прибуток по одному варіанту до прибутку по другому варіанту

$$O_{np1} \times МП_1 - ПВ_1 = O_{np2} \times МП_2 - ПВ_2,$$

то обсяг продаж можна визначити наступним чином:

$$O_{np} = \frac{ПВ_2 - ПВ_1}{МП_2 - МП_1} \quad (11)$$

Обсяг продаж можна також визначити, коли загальна сума витрат буде однаковою для різних варіантів управлінських рішень, та прирівняти:

$$O_{np1} \times Зв_1 + ПВ_1 = O_{np2} \times Зв_2 + ПВ_2.$$

Обсяг продаж при обґрунтуванні управлінського рішення можна розрахувати наступним чином:

$$O_{np} = \frac{ПВ_2 - ПВ_1}{Зв_2 - Зв_1} \quad (12)$$

На основі проведених розрахунків системно вибирають один або ефективний комплекс варіантів управлінських рішень. З використанням аналітичного дослідження маржинальності на пропозицію французької сторони обґрунтували доцільність збільшення виробничої потужності з випуску моторних олів марок Дизола. Так, за збільшення виробничої потужності на 20% сума постійних витрат зростає на 25%, а сума прибутку тільки на 15%. При цьому із збільшенням суми покриття постійних витрат зменшується зона безпеки СП і збільшується строк окупності постійних витрат на 0,25 місяця.

Найменшу частку в експорті олів складає марка Аурелія 4030, обсяги якої в останні роки не перевищують 1%. Зменшення експортних поставок пов'язане із зниженням обсягів виробництва даного виду оливи за відсутності присадок. Даний вид продукції є одним з найдорожчих, що виробляється підприємством, і користується великим попитом. За зменшення об'єму виробництва одного виду оливи фірма втрачає клієнта на увесь асортимент своєї продукції, а відповідно знижується її популярність. Підприємству потрібно розширити асортимент марок Аурелія, тобто «лінійку товарів, що пропонуються» [4] для підвищення рівня експортних продаж і відповідно прибутку. Разом із тим необхідно враховувати, що в міру збільшення нових марок олів зростають окремі статті витрат: на технологічні роботи, на підтримання запасів товарів на складах, на переоснащення виробничих потужностей, на опрацювання замовлень, на транспортування та просування нового продукту на ринок. Колектив СП дуже відповідально підходить до планування розширеного видового та марочного асортименту олів.

Математичні моделі й алгоритми, розроблені для конкретної задачі управління запасами, являють собою не просто планові орієнтири, а визначають оптимальну стратегію поведінки в реальній ситуації. На практиці майже завжди замість детермінованої моделі економічно вигідних обсягів партій, які замовляються, доводиться користуватися її модифікованим варіантом, що дозволяє врахувати імовірний характер попиту. Метод аналізу задачі визначення економічно оптимальних обсягів партій мінеральної основи олів, які замовляються, узагальнюється на випадок, коли

попит носить стохастичний характер. Багато промислових підприємств при прийнятті управлінських рішень стосовно оптимізації запасів розглядають час як безперервну зміну. Разом із тим, витрати, пов'язані з реалізацією замовлення, і витрати на утримання запасів передбачаються стаціонарними [5]:

$$c(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x = 0 \\ k + cx, & \text{при } x \geq 0 \end{cases} \quad (13)$$

де  $c(x)$  – витрати, що пов'язані з реалізацією замовлення;  $k$  – накладні витрати ( $k \geq 0$ );  $c$  – вартість тони базових олив ( $c \geq 0$ ).

Заявки клієнтів, що надходять в момент часу, коли запаси на підприємстві – виробнику відсутні, відкладаються в портфель невиконаних замовлень і з часом задовольняються. Штрафні витрати  $P > 0$  стаціонарні й пропорційні обсягу портфелю невиконаних замовлень станом на момент надходження замовленої партії базової оливи (тобто на момент чергового замовлення).

Управлінське рішення полягає в обґрунтуванні мінімального значення середніх витрат за одиницю часу тобто тиждень. Введемо наступні позначення:  $M$  – об'єм базових олив, який користується попитом у клієнтів впродовж одиничного відрізка часу;  $L$  – інтервал упередження, тобто тривалість відрізка часу від моменту розміщення замовлення до моменту отримання замовленої партії базових олив;  $M_1$  – об'єм базових олив, який користується попитом у покупців впродовж відрізка часу  $L$ . При цьому значення  $L$  є фіксованим і наперед відомим.

Оскільки «математичне очікування суми деяких величин завжди дорівнює сумі математичних очікувань цих величин» [5]:

$$M_1 = ML. \quad (14)$$

Для промислових підприємств характерна ситуація, коли  $L > 0$ . Позначимо через  $q_1$  фактичний обсяг попиту в інтервалі між моментом розміщення замовлення на базові оливи і часом його виконання. Даний інтервал є інтервалом упередження. Значення випадкової змінної  $q_1$  нерідко може перевищити рівень наявних запасів мінеральної основи олив на початку інтервалу упередження. Таким чином, можлива ситуація, коли необхідно буде піти на відстроčku виконання замовлень.

В процесі аналізу важливо врахувати економічну взаємозалежність між критичним рівнем запасів ( $S$ ) і об'ємом замовлення на чергову поставку базових олив ( $Q$ ). Так, якщо значення  $S$  зберігати фіксованими, а значення  $Q$  збільшувати, то складова середніх витрат, обумовлених штрафними витратами, зменшується. Пояснюється це тим, що скорочується число поповнень запасів і відповідно зменшується частота виникнення таких ситуацій, коли потрібна марка базових олив в накопичувальних місткостях відсутня. Таким чином, середнє значення витрат можна скоротити за рахунок збільшення  $Q$  порівняно з оптимальним значенням цього параметру, що

розраховується за формулою Уілсона [5]:

$$Q = (2 k M / h)^{1/2}. \quad (15)$$

Так само економія коштів може бути досягнута за рахунок подальшого зменшення критичного рівня  $S$ .

При опрацюванні моделі з режимом безперервного контролю рівня запасів базових олив визначається вид цільової функції тобто відповідність критерію ефективності. В подальшому необхідно оптимізувати значення цільової функції шляхом належного вибору значень  $S$  і  $Q$ . При виборі припущень в першу чергу намагаємося спростити як математичну сторону режиму безперервного контролю оптимальних значень запасів і об'єм замовлення, так і практичну стосовно ефективного засобу обґрунтування управлінських рішень контролю рівня запасу базових олив: розподіл ймовірностей для рівнів попиту на упередження не залежить від того, коли рівень запасів досяг свого критичного значення; рівень запасу і можна розглядати як безперервну змінну; після отримання чергового замовлення, що поповнює запаси, по закінченню відповідного часу настає момент, коли  $i = S$  й знову впроваджуються заходи спрямовані на поповнення запасів; для оптимальної стратегії критичний рівень  $S > 0$ , і на будь-якому інтервалі упередження об'єм попиту не перевищує обсягу замовленої партії базових олив, тобто  $q_1 > Q$ .

У момент, який безпосередньо передє черговим поповненням, обсяг запасів складає  $S - q_1$ , а зразу після надходження поповнення  $S - q_1 + Q$  тобто ця величина не може бути менша  $S$ . Тому в будь-який момент часу число замовлень, які знаходяться в процесі реалізації, не може перевищувати одного. На будь-якому часовому інтервалі  $T$  розподіл ймовірностей для рівнів попиту впродовж  $T$  повинен бути пуасонівським і характеризуватися єдиним параметром  $MT$  [5], який дорівнює одночасно і середньому значенню попиту і відповідній дисперсії. В практичній діяльності промислових підприємств рідко мають місце випадки, коли середнє значення і дисперсія попиту співпадають за своїм значенням. Найчастіше дисперсія у декілька раз перевищує середнє значення. Запропоновані припущення дозволяють використовувати у всіх обчислювальних процедурах розподіл ймовірностей  $q_1$  довільного виду. Наведена модель, незважаючи на деяку внутрішню суперечливість, часто виявляється вдалим наближенням до виробничої дійсності, особливо щодо оптимізації рівня запасів базових олив в СП.

Складова цільової функції, що визначає витрати на реалізацію замовлення на поставку, в точності співпадає з відповідним елементом моделі економічно вигідного розміру партії, яка замовляється, тобто має наступний вид:

$$k M / Q + c M. \quad (16)$$

Середні витрати, які очікуються в одиницю часу  $E(AC)$ , розраховуються за формулою:

ЛІТЕРАТУРА

$$E(AC) = \frac{kM}{Q} + cM + h \left( \frac{Q}{2} - M_l + S \right) + \left( \frac{hM_l}{2Q} + \frac{MP}{Q} \right) \cdot \sum_{q_i} (q_i - S) \cdot q_i. \quad (17)$$

Обрахувавши часткову похідну  $E[AC]/Q$ , прирівнявши її нулю і розв'язавши отримане в результаті рівняння відносно  $Q$ , прийдемо до наступної формули з визначення оптимальної величини:

$$Q = \sqrt{\frac{2kM}{h} + \left( M_l + \frac{2MP}{h} \right) \sum_{q_i > S} (q_i - S) q_i}. \quad (18)$$

Аналітичний розгляд рівнянь (17) і (18) засвідчує, що оптимальне значення  $Q$  стає більшим у порівнянні з оптимальним значенням у випадку детермінованого попиту (15). Звернемо увагу, що при зменшенні значення  $S$  величина  $Q$  зростає. Партия поставки базових олив (компоненти фракцій 350–420°C, 420–500°C) повинна бути кратна нормі цистерни.

З метою своєчасного транспортування базових олив укладено договір з Південною залізницею та локомотивним депо станції Кагамлицька по своєчасному відвантаженню оптимальних партій мінеральної основи з АТ «Укртатнафта» на СП «Фрасмо» та НВП «Присадки». Головним недоліком у виробництві високоєфективних марок олив є складне становище по забезпеченню нафтою, особливо раціонального компонентного вмісту, базового підприємства.

**ВИСНОВКИ.** Системні рішення стосовно збільшення виробничої потужності випуску моторних олив доцільно приймати з урахуванням окупності інвестицій на будівництво додаткових приміщень, придбання і модернізації обладнання. Необхідно також урахувати можливості збуту олив, створення нових робочих місць, наявності необхідних матеріальних і трудових ресурсів тощо. За збільшення обсягів виробництва, нарощування виробничих потужностей відбувається поступове зниження змінних витрат у зв'язку з підвищенням рівня стандартизації виробничих процесів, кваліфікації та професіоналізації кадрів, удосконалення техніки, технології і організації виробництва.

При вирішенні практичних задач, коли здійснюється пошук оптимальної стратегії регулювання запасів мінеральної основи для конкурентоспроможних олив, доцільно враховувати поточні значення наведених в моделі економічних показників. При оцінці структури і параметрів розподілу ймовірностей для рівнів попиту більшого значення надають останнім даним відносно потреби клієнтури в даному виді та марці олив. В більшості систем управління запасами кожна із стратегій повинна переглядатися з урахуванням нових даних не частіше одного разу за півроку.

1. Бирман Г., Шмидт С. Экономический анализ инвестиционных проектов / Пер. с англ. Е.А. Ананькина; под ред. Белых М.И. – М.: Банки и биржи: ЮНИТИ, 1997. – 631 с.

2. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 1997. – 1120 с.

3. Организационные и экономические основы технической подготовки производства / Под ред. М.И. Ипатова, А.В. Проскурякова. – М.: Машиностроение, 1972. – 600 с.

4. Данилишин Б., Чижова В. Науково-інноваційне забезпечення сталого економічного розвитку України // Економіст. – 2004. – № 3. – С. 4–11.

5. Інноваційна стратегія українських реформ / А.С. Гальчинський, В.М. Геєць, А.К. Кінах, В.П. Семиноженко. – К, 2002. – 486 с.

6. Інноваційна складова економічного розвитку: Монографія / НАН України, Ін-т економіки; Відп. редактор Л.К. Безчасний. – К., 2000. – 394 с.

7. Колемаев В.А. Математическая экономика: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 240 с.

8. Крысанов В.И., Фукс А.И., Эльясберг М.Е. Технико-экономический анализ размерных рядов станков // Вестник машиностроения. – 1965. – № 5. – С.8–15.

9. Чуев Ю.В., Смехова Г.П. Технические задачи исследования операций. – М.: Советское радио, 1971. – 244 с.

REFERENCE

1. Byrman H., Schmidt S. Economic analysis of investment projects / Trans. from English. E.A. Anankyna, ed. Belih M.I. – Moscow: Banks and the exchange: Unit, 1997. – 631 p. [in Russian].

2. Breili R., Myers S. Principles of corporate Finance / Trans. from English. – Moscow: ZAO «Olympus-Business», 1997. – 1120 p. [in Russian].

3. The organizational framework for Economic and prepare a technical production. Ed. M.I. Ipatov, A.V. Proskuryakov. – M.: Machinery, 1972. – 600 p. [in Russian].

4. Danilishin B., Chizhova V. Research and Innovation for sustainable economic development of Ukraine // The Economist, 2004, № 3. – P. 4–11 [in Ukrainian].

5. Innovation Strategy of Ukrainian reforms / A.S. Halchynsky, V.M. Heyets, A.K. Kinakh, V.P. Seminozhenko. – K., 2002. – 486 p. [in Ukrainian].

6. An innovative component of economic development: Monograph / NAS of Ukraine, Institute of Economics; Answ. Editor L.K. Bezchasnyy. – K., 2000. – 394 p. [in Ukrainian].

7. Kolemaev V.A. Mathematics economics: The textbook for high schools. – Moscow: Unit, 1998. – 240 p. [in Russian].

8. Krysanov V.I., Fucs A.I., Elyasberh M.E. Techno-economic analysis of the size series of machines // Journal of mechanical engineering. – 1965. – № 5. – P. 8–15 [in Russian].

9. Chuev Y.V., Smehova G.P. Technical problems of operations research. – Moscow: Soviet radio, 1971. – 244 p. [in Russian].

Стаття надійшла 28.12.2010 р.

Рекомендовано до друку д.е.н., проф. Хоменком М.М.