

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра «УПРАВЛІННЯ І ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА»

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

з виконання індивідуальної розрахункової роботи з навчальної дисципліни

Операційний менеджмент

для студентів ОС «Бакалавр»
галузі знань 07 «Управління та адміністрування»
спеціальності 073 Менеджмент

Покровськ
2021

Методичні рекомендації з виконання індивідуальної розрахункової роботи з навчальної дисципліни «Операційний менеджмент» для студентів ОС «Бакалавр» галузі знань 07 «Управління та адміністрування» спеціальності 073 Менеджмент / Укладач О.В. Мізіна. – Покровськ: ДонНТУ, 2021. – 30 с.

У методичних рекомендаціях викладено теоретичний матеріал та практичні вказівки, що мають надати допомогу в процесі підготовки індивідуальної розрахункової роботи з вказаної навчальної дисципліни. Розроблено згідно до вимог освітньо–професійної програми підготовки бакалаврів галузі знань 07 Управління та адміністрування спеціальності 073 Менеджмент

Укладач: _____ Мізіна О.В., доц. кафедри УФЕБ, к.е.н, доц.
(підпис)

Рецензент: _____ Следь О.М., доц., к.е.н., доц. кафедри економіки підприємства
(підпис)

Відповідальний за випуск: _____ Попова О.Ю., зав. кафедри УФЕБ
(підпис)

Затверджено навчально–методичним відділом ДонНТУ,
протокол № 4 від 30.11.2021 р.

Розглянуто на засіданні кафедри УФЕБ,
протокол № 3 від 29.10.2021 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	С. 4
1 Теоретичні основи визначення оптимального обсягу виробництва.....	6
2 Завдання та методичні рекомендації до виконання самостійної розрахункової роботи	12
3 Оформлення роботи	24
Список рекомендованої літератури	27
Додаток А Вихідні дані для виконання розрахункової роботи	28
Додаток Б Зразок титульної сторінки	30

ВСТУП

Підставою для розробки методичних рекомендацій з виконання індивідуальної розрахункової роботи з навчальної дисципліни «Операційний менеджмент» для студентів ОС «Бакалавр» галузі знань 07 «Управління та адміністрування» спеціальності 073 Менеджмент є навчальний план підготовки освітнього ступеня «Бакалавр» та робоча навчальна програма даної навчальної дисципліни.

Сучасні умови розвитку економіки загалом та різноманітних операційних систем потребують від менеджерів різних рівнів володіти певними знаннями та навичками для вирішення завдань, що виникають при функціонуванні цих систем.

Менеджер, що працює на виробництві, повинен не лише вміти створювати відповідні системи управління, але й забезпечувати досягнення максимальної прибутковості і рентабельності. Він потребує знань, які необхідні для вирішення завдань, що виникають при виборі раціональних варіантів організаційно-планових рішень, які забезпечують підвищення економічної ефективності виробничо-господарській діяльності підприємств. Одним з таких завдань є завдання визначення оптимального обсягу виробництва, тобто обсягу, при якому досягаються встановлені цілі підприємства як операційної системи.

Тривалий час у якості одного з критеріїв вибору оптимального планування обсягу випуску продукції виступало завдання досягнення виробничої потужності підприємства. В ринкових умовах виробнича потужність не є оптимальною величиною обсягу продукції, хоча часто виступає у якості необхідної. Коли ефективність діяльності операційних систем значною мірою залежить, з одного боку, від витрат виробництва, а з іншого від ціни на продукцію та сформованого попиту, критерієм оптимальності починає все більшою мірою виступати максимальний прибуток (мінімальний збиток). Відомі два принципи, що дозволяють визначити рівень виробництва для конкурентної фірми, за яких вона одержує максимальні прибутки чи мінімальні збитки. На засвоєння практичного їх використання саме й спрямоване виконання даної роботи за дисципліною, яке

передбачає виконання ряду розрахунків за варіантами умов (вихідні дані надаються викладачем) та формулювання висновків за одержаними результатами розрахунків.

В цілому виконання індивідуальної розрахункової роботи сприяє формуванню відповідних компетенцій та забезпеченню програмних результатів навчання та націлено на покращення навчального процесу.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ОБСЯГУ ВИРОБНИЦТВА

Оптимальним обсягом виробництва продукції вважають обсяг, за якого забезпечується виконання укладених договорів (зобов'язань по виробництву продукції) у встановлені терміни з максимально можливою ефективністю та мінімумом витраті.

Серед найбільш поширених методів визначення такого обсягу виробництва розглядають методи: зіставлення валових показників і зіставлення граничних показників. Так як найбільший вплив на результати діяльності підприємства здійснюють обсяг виробництва та реалізації й ціна товару, то використання даних методів підвищує ймовірність прийняття правильних рішень.

Ці методи при використанні передбачають ряд припущень: передбачається, що підприємство виробляє (реалізує) лише один товар; метою є максимізація прибутку в аналізованому періоді; оптимізується лише обсяг виробництва, а всі інші параметри діяльності підприємства є незмінними; в аналізованому періоді обсяг виробництва дорівнює обсягу реалізації.

Економічний прибуток буде отримано, якщо валовий дохід перевищує сукупні витрати. Фірмі доцільно виробляти певний обсяг продукції не лише, якщо це приносить їй економічний прибуток, але й у випадку, коли збитки менші, ніж у разі припинення виробництва.

Тобто, якщо різниця між валовим доходом та валовими витратами при якомусь обсязі виробництва має позитивне значення, то фірма буде вирішувати завдання максимізації прибутку. За умов, коли при будь-яких обсягах виробництва валові (сукупні) витрати перевищують валовий дохід, приймається рішення, за якого мінімізуються збитки. Якщо виробництво збиткове, але загальні збитки менше, ніж постійні витрати, то доцільно виробляти якийсь обсяг продукції. Це виправданий крок, якщо валовий дохід перевищує змінні витрати.

За умовами даної роботи розглядається модель ринку досконалої конкуренції, при якій обсяги продажів складає малу частку загальної ринкової пропозиції, тобто

зміни обсягів не впливають на ціну продукції на ринку. Інакше, ціна продукції задана ззовні й, відповідно, валовий дохід фірми (*Total revenue (TR)*) дорівнює добутку ціни на кількість проданої продукції $P \cdot Q$.

Граничний дохід (*Marginal revenue (MR)*) – це приріст доходу, що пов'язаний з випуском кожної додаткової одиниці продукції. У розглянутій ситуації він дорівнює ціні одиниці продукції. Середній (питомий) дохід (дохід на одиницю товару) в умовах досконалої конкуренції також дорівнює ціні.

Граничні витрати ресурсу – це приріст витрат при введенні у виробництво додаткової одиниці змінного ресурсу. У виробничій діяльності важливим є встановлення характеру збільшення обсягів виробництва при додаванні додаткових змінних виробничих факторів до вже наявних ресурсів та відповідь на питання, як при цьому будуть поводитись сукупні витрати виробництва. Відповідно до «закону спадної віддачі» при збільшенні використання якого-небудь одного змінного ресурсу (всі інші ресурси умовно вважаються постійними) віддача від нього спочатку зростає, але це зростання поступово сповільнюється. У результаті граничний продукт (додаткова продукція на одиницю ресурсу) на певному етапі буде скорочуватися, а граничні витрати - зростати.

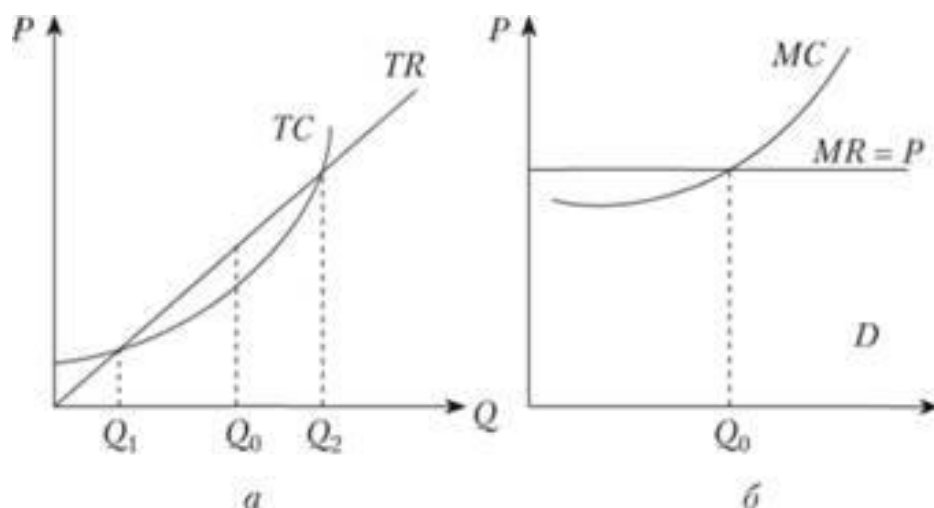
Граничні витрати розраховуються як різниця між наступними загальними витратами і попередніми, поділена на приріст обсягу виробництва.

Концепція граничних витрат, з одного боку показує витрати, що фірмі доведеться понести у разі збільшення виробництва на одну одиницю, а з іншого - надає витрати, які заощаджуються при скороченні обсягів виробництва на цю останню одиницю. Тим самим ця концепція надає можливість кращого використання витрат на придбання необхідного для виробництва продукції та формування тих витрати, що забезпечать найкращий результат.

При відповіді на питання «який обсяг виробництва повинен бути досягнутий для забезпечення максимального прибутку?» необхідно спочатку розглянути деякі відмінності у визначених тимчасових інтервалах, які мають назви «короткострокового» та «довгострокового».

Короткостроковий період можна визначити як проміжок часу, який замалий, щоб змінити виробничу потужність, але достатньо великий, щоб можна було змінити рівень її завантаження. Тобто це період, недостатній для входження нових виробників в галузь або виходу з неї. Довгостроковий період дозволяє обрати нові технологічні процеси, є достатнім для вступу нових фірм у галузь (при умові наявності можливості одержання більш високого прибутку) або виходу з неї.

Для визначення оптимального обсягу в короткостроковому періоді існує 2 шляхи. Сутність першого полягає у порівнянні одержаного валового доходу при різних обсягах випуску з валовими витратами, що відповідають кожному з цих обсягів. Обирається варіант, при якому досягається максимальний обсяг прибутку, тобто максимальна різниця між валовим доходом і валовими витратами (рис. 1 а).



TC - валові витрати; TR - валовий дохід; MC - граничні витрати; MR - граничний дохід

Рисунок 1 - Вибір обсягу виробництва шляхом зіставлення: (а) валових та (б) граничних доходів і витрат

Але на практиці більш важливою є відповідь на питання «у якій пропорції при розширенні виробництва зростають доходи і витрати?». Для відповіді на нього необхідно порівняти граничний дохід й граничні витрати. Фірмі вигідно нарощувати виробництво, поки це забезпечує більш швидке зростання доходу в порівнянні із

зростанням витрат. Коли додаткова одиниця почне більше додавати до витрат, ніж до доходу, слід припинити нарощувати обсяг випуску. Таким чином, переломною крапкою є така, коли досягається рівність граничного доходу й граничних витрат. Обсяг продукції, що забезпечує таку рівність, вважається оптимальним та обирається фірмою (рис. 1. б).

Точка оптимального випуску – це обсяг виробництва, при якому граничний дохід дорівнює граничним витратам.

Таким чином, як за першим (порівняння валових доходу і витрат), так і за другим (порівняння граничних доходу і витрат) підходом, обирається обсяг виробництва (Q_0), який забезпечить фірмі максимальний прибуток.

На інтервалі обсягів виробництва від Q_1 до Q_2 фірма має прибуток (див. рис. 1а), однак його максимальна величина саме в точці Q_0 , при чому в цій точці граничний дохід буде рівним граничним витратам (див. рис. 1 б). В інтервалі $[Q_1; Q_0]$ фірма недоотримає можливий прибуток, а на ділянці $[Q_0; Q_2]$ прибуток знижується, так як граничні (додаткові) витрати перевищують граничний (тобто додатковий) дохід.

Даний випадок розглядає ситуацію прибуткової роботи фірми та, відповідно, вирішення завдання визначення обсягу продукції, який максимізує прибуток. Але у короткостроковому періоді, може виникнути ситуація збиткової діяльності, наприклад внаслідок зниження ринкової ціни. В цих умовах виникає альтернатива: продовжити виробництво, незважаючи на збитки, або припинити діяльність (фірма закривається). Так як закриття є вкрай небажаним варіантом, то в разі виникнення тимчасових збитків завданням стане їх мінімізація.

Таким чином в умовах досконалої конкуренції можливі три ситуації:

1. Якщо ринкова ціна P_0 перевищує мінімальні середні (питомі) валові витрати, то виробляючи продукцію в кількості Q_0 , при якому ціна (граничний дохід) дорівнює граничним витратам, фірма отримує максимальний прибуток (рис. 2, а).

2. Якщо ринкова ціна продукції знизилася до рівня P_1 й стає нижчою за мінімум середніх валових витрат, але вищою за мінімум середніх змінних витрат (рис. 2, б), то підприємство продовжує виробництво, але в обсязі, що дозволяє

мінімізувати збитки та при цьому частково компенсувати постійні витрати (витрати на оренду приміщення, обладнання тощо).

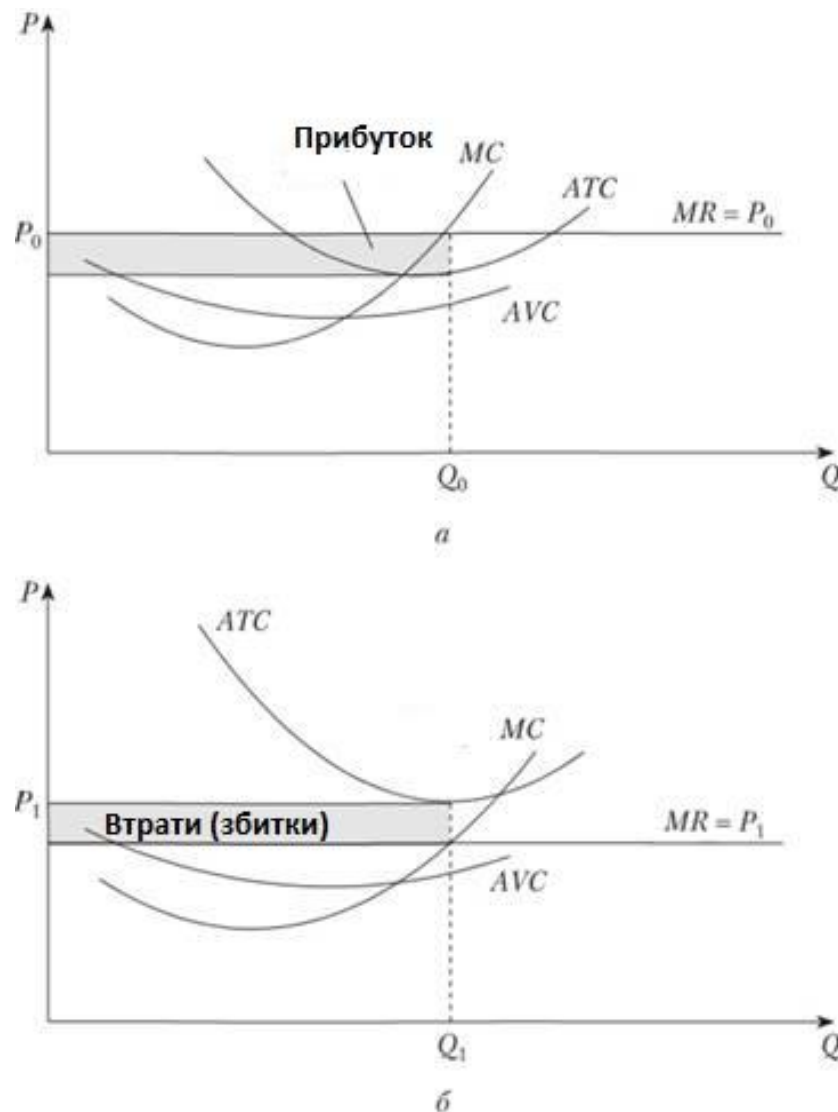


Рисунок 2 - Максимізація прибутку (а) і мінімізація збитків (б) в умовах досконалої конкуренції

3. При умові, коли ринкова ціна досягає рівня P_2 і виявляється нижчою мінімальних середніх змінних витрат фірма не компенсує навіть частини своїх постійних витрат, тому єдиним виходом стає закриття (припинення виробництва) (рис. 3).

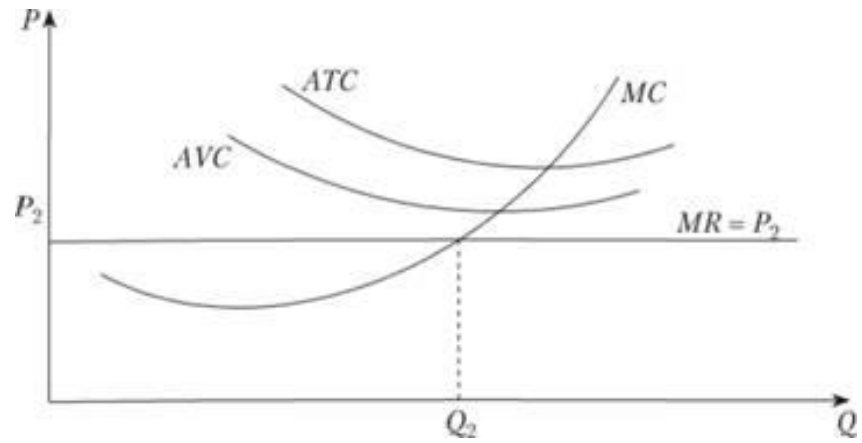


Рисунок 3 - Співвідношення ціни і витрат у випадку необхідності закриття підприємства

2 ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ

На основі вихідних даних, що наведено у таблицях 1 та 2 додатку А, необхідно визначити оптимальний обсяг виробництва за варіантом (приймається за порядковим номером в журналі обліку викладача).

За результатами проведених розрахунків зробити відповідні висновки про ситуацію, яка розглянута у Вашому варіанті – максимізація прибутку чи мінімізація збитків.

Роботу слід виконувати у наступній послідовності.

2.1 Визначення економіко-математичної моделі витрат підприємства

Оптимальний обсяг виробництва визначається перетином кривої граничних витрат з лінією ринкової ціни (див. розд.1). Граничні витрати являють собою додаткові витрати при зростанні обсягів виробництва на одиницю, тобто математично представляють собою приріст функції (валових витрат) при зростанні аргументу (обсягу) на деяку величину, інакше похідну функції валових витрат.

Валові витрати складаються із суми валових постійних та валових змінних витрат. Перша складова не є функцією від обсягів виробництва, тобто є умовно-постійною величиною, типовий рівень якої можна визначити за емпіричними даними. Друга складова повинна бути визначена для кожного варіанту як відповідна залежність від обсягів виробництва.

Складення ЕММ залежності витрат від обсягу виробництва виконують у наступній послідовності:

1. Визначається середня величина місячних постійних витрат, яка надалі приймається в якості оцінки загального рівня місячних постійних витрат

У загальному вигляді середня величина постійних витрат підприємства за t -й період (який складають n місяців) дорівнює

$$FC = FC_{sept} = \frac{\sum_{i=1}^n FC_i}{n}, \quad (1)$$

де FC_{sept} – середньомісячна величина загальних постійних витрат підприємства за період, що аналізується, тис. грн.;

FC_i – величина постійних витрат підприємства кожного i -го місяця аналізованого періоду, тис. грн.;

n – кількість місяців у періоді, що аналізується.

Ці та подальші розрахунки можна виконувати за допомогою програми Microsoft Excel. У таблиці Excel слід набрати вихідні дані за формою, що наведена на рис. 4. По-перше, слід ввести дані про обсяги виробництва (цей параметр виступає у якості фактора-аргумента), далі - вихідні дані про ціну, валовий дохід, валові витрати, собівартість. Для останніх двох показників виділяють умовно-постійну та умовно-змінну частини.

Показник		Од. виміру	Місяць року												ВСЬОГО
			січень	лютий	берез.	квітень	трав.	черв.	липень	серп.	верес.	жовт.	лист.	груд.	
4	Обсяг випуску	тис.шт	23,1	23,0	25,4	22,6	20,0	21,7	25,4	26,1	24,2	24,7	22,0	23,9	282,1
5	Валові витрати	тис.грн	3034,6	2977,7	3507,0	2900,6	2403,9	2693,6	3506,1	3795,5	3340,0	3338,1	2736,7	3210,8	37444,7
6	у тому числі:														
7	умовно-постійні витрати	тис.грн	789,0	774,2	911,8	754,2	625,0	700,3	911,6	986,8	868,4	867,9	711,5	834,8	9735,6
8	умовно-змінні витрати	тис.грн	2245,6	2203,5	2595,2	2146,4	1778,9	1993,3	2594,5	2808,7	2471,6	2470,2	2025,2	2376,0	27709,1
9	Собівартість	грн./од.	131,4	129,5	138,1	128,3	120,2	124,1	138,0	145,4	138,0	135,1	124,4	134,3	
10	у тому числі:														
11	питомі умовно-постійні витрати	грн./од.	34,2	33,7	35,9	33,4	31,3	32,3	35,9	37,8	35,9	35,1	32,3	34,9	
12	питомі умовно-змінні витрати	грн./од.	97,2	95,8	102,2	95,0	88,9	91,9	102,1	107,6	102,1	100,0	92,1	99,4	
13	Ціна	грн./од.	236,7	237,1	226,8	238,8	250,0	242,7	226,8	223,8	231,9	229,8	241,4	233,2	
14	Виручка від реалізації	тис.грн	5467,2	5453,4	5760,2	5397,4	5000,1	5266,5	5760,2	5840,4	5613,0	5675,9	5310,9	5574,3	66119,5
15	Балансовий прибуток	тис.грн	2432,6	2475,6	2253,2	2496,8	2596,3	2572,9	2254,1	2044,8	2273,0	2337,7	2574,2	2363,5	28674,8
16	Чистий прибуток	тис.грн	1824,4	1856,7	1689,9	1872,6	1947,2	1929,7	1690,6	1533,6	1704,7	1753,3	1930,6	1772,6	21506,1

Рисунок 4 - Формування вихідних даних для розрахунків за допомогою програми Microsoft Excel

Натисніть позначку «fx» у рядку формул, далі знайдіть функцію «СРЗНАЧ», виділіть рядок загальних умовно-постійних витрат, результат занесіть у відповідну комірку (див. рис. 5).

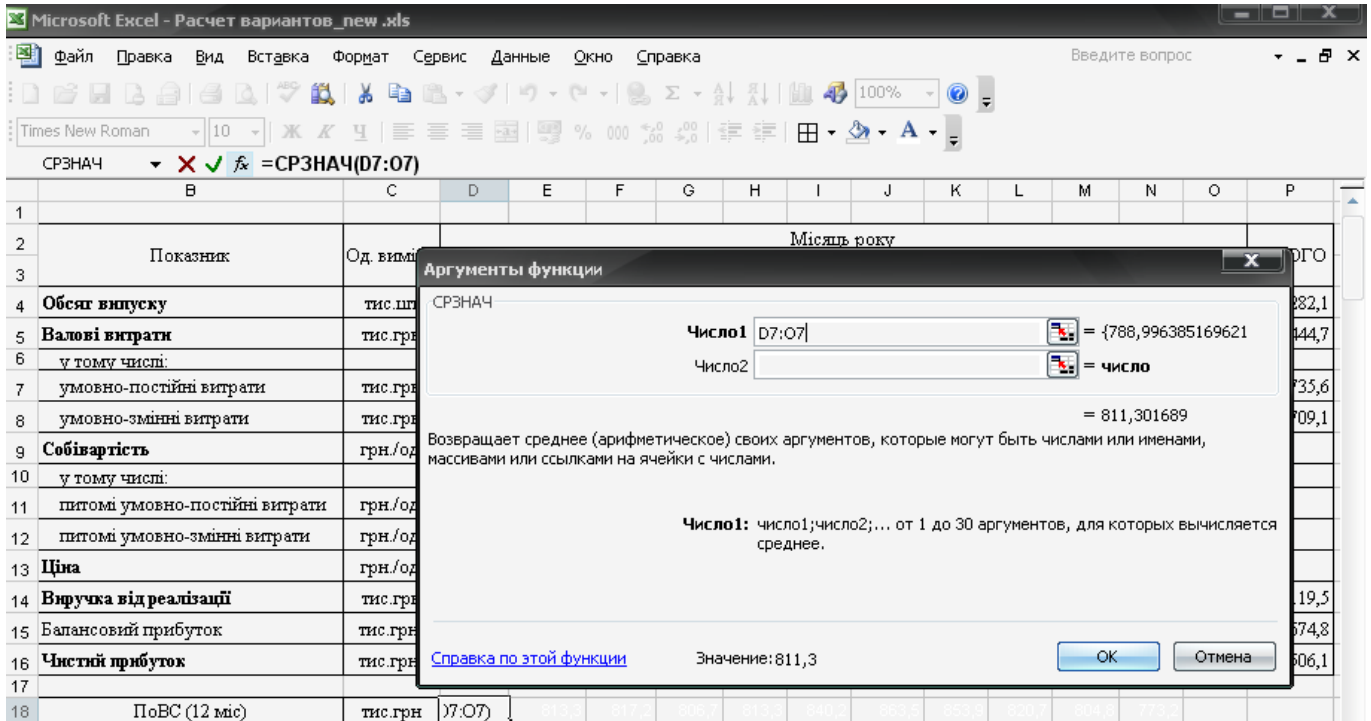


Рисунок 5 - Розрахунок середньої величини постійних витрат

Середнє значення загальних умовно-постійних витрат можна приймати як типову величину за умови, якщо розглядається короткостроковий період. Короткостроковим називають період функціонування підприємства, на протязі якого постійні витрати коливаються відносно середньої їх величини у границі 10-15%. Тому слід розрахувати відповідний коефіцієнт варіації за наступним алгоритмом:

- а). До уваги приймається середня величина постійних витрат підприємства за t -й період, що аналізується FC , тис. грн. (див. рис 5);
- б). Визначається середнє квадратичне відхилення за цей же період:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (FC_i - FC)^2}{n}}. \quad (2)$$

в). Визначається коефіцієнт варіації:

$$Kv_t = \frac{\sigma_t}{FC} \quad (3)$$

Наведені розрахунки можна також провести за допомогою програми Microsoft Excel, натиснув позначку «fx» у рядку формул. За допомогою функції «ДИСП» (див. рис. 6) розрахуйте значення дисперсії. Для заповнення рядка «Число 1» на рис. 6 виділяють рядок загальних умовно-постійних витрат, результат заноситься у відповідну комірку.

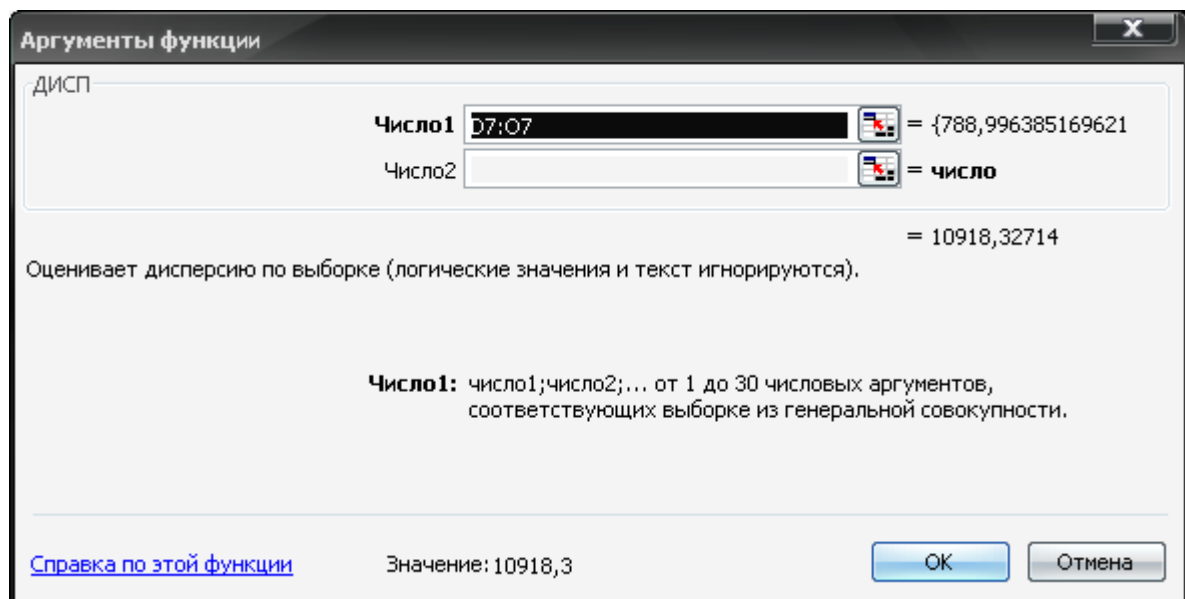


Рисунок 6 – Розрахунок дисперсії умовно-постійних витрат

Значення середнього квадратичного відхилення знаходять за допомогою функції «КОРЕНЬ» (як корінь з дисперсії) (див. рис. 7). Також значення середнього квадратичного відхилення можна відразу знайти за допомогою функції «СТАНДОТКЛОН»

Коефіцієнт варіації розраховується у відповідній комірці шляхом ділення величин, що було визначено, за формулою (3) (див. рис. 8).

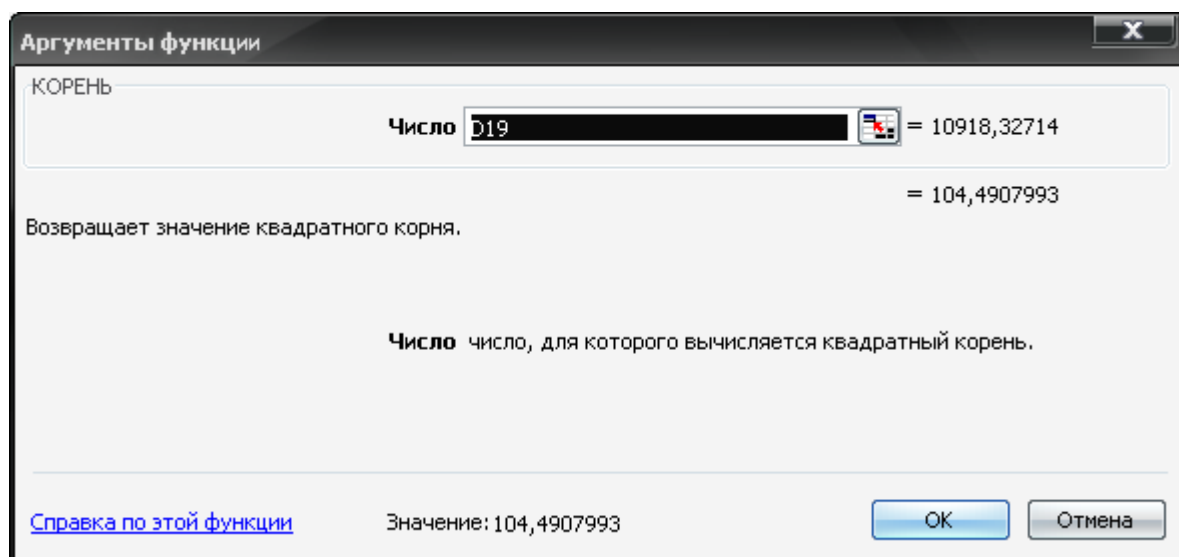


Рисунок 7 – Розрахунок середнього квадратичного відхилення умовно-постійних витрат

Microsoft Excel - Расчет вариантов_new.xls																
Введите вопрос																
D21 fx =D20/D18																
	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К	Л	М	О	Р		
	Показник	Од. виміру	Місяць року												ВСЬОГО	
			січень	лютий	берез.	квітень	трав.	черв.	липень	серп.	верес.	жовт.	лист.	груд.		
2																
3																
4	Обсяг випуску	тис.шт	23,1	23,0	25,4	22,6	20,0	21,7	25,4	26,1	24,2	24,7	22,0	23,9	282,1	
5	Валові витрати	тис.грн	3034,6	2977,7	3507,0	2900,6	2403,9	2693,6	3506,1	3795,5	3340,0	3338,1	2736,7	3210,8	37444,7	
6	у тому числі:															
7	умовно-постійні витрати	тис.грн	789,0	774,2	911,8	754,2	625,0	700,3	911,6	986,8	868,4	867,9	711,5	834,8	9735,6	
8	умовно-змінні витрати	тис.грн	2245,6	2203,5	2595,2	2146,4	1778,9	1993,3	2594,5	2808,7	2471,6	2470,2	2025,2	2376,0	27709,1	
9	Собівартість	грн./од.	131,4	129,5	138,1	128,3	120,2	124,1	138,0	145,4	138,0	135,1	124,4	134,3		
10	у тому числі:															
11	питомі умовно-постійні витрати	грн./од.	34,2	33,7	35,9	33,4	31,3	32,3	35,9	37,8	35,9	35,1	32,3	34,9		
12	питомі умовно-змінні витрати	грн./од.	97,2	95,8	102,2	95,0	88,9	91,9	102,1	107,6	102,1	100,0	92,1	99,4		
13	Ціна	грн./од.	236,7	237,1	226,8	238,8	250,0	242,7	226,8	223,8	231,9	229,8	241,4	233,2		
14	Виручка від реалізації	тис.грн	5467,2	5453,4	5760,2	5397,4	5000,1	5266,5	5760,2	5840,4	5613,0	5675,9	5310,9	5574,3	66119,5	
15	Балансовий прибуток	тис.грн.	2432,6	2475,6	2253,2	2496,8	2596,3	2572,9	2254,1	2044,8	2273,0	2337,7	2574,2	2363,5	28674,8	
16	Чистий прибуток	тис.грн.	1824,4	1856,7	1689,9	1872,6	1947,2	1929,7	1690,6	1533,6	1704,7	1753,3	1930,6	1772,6	21506,1	
17																
18	ПоВС (12 міс)	тис.грн	811,3													
19	Дисперсія		10918,3													
20	Серед. квадр. відхилення	тис.грн	104,49													
21	Коефіцієнт варіації	частки.од.	0,129													

Рисунок 8 – Розрахунок коефіцієнта варіації умовно-постійних витрат

Якщо значення коефіцієнту варіації є в межах 15% (0,15), то період, що вивчається, можна розглядати у якості короткострокового. Якщо ні, то розрахунки повторюють, але вже обирають для цього менш тривалий період.

2. За статистичними даними про показники витрат та обсягів виробництва будують кореляційне поле, де кожній точці поля відповідає величина обсягу виробництва (x) та величина **середніх (питомих) змінних** витрат виробництва (y) за i -й місяць періоду. Загальний вигляд кореляційного поля дозволяє вибрати форму рівняння залежності

$$AVC = f(Q), \quad (4)$$

де AVC - середні змінні (питомі) витрати на одиницю обсягу (роботи), грн./од.;

Q – обсяг виробництва за місяць, одиниць.

Таким рівнянням може бути:

$$ATC = a + bQ + cQ^2, \quad ATC = a + bQ, \quad ATC = a + b/Q, \quad (5)$$

де a, b – статистичні коефіцієнти.

Для побудови кореляційного поля за допомогою Microsoft Excel необхідно виділити дані про обсяг виробництва та величину питомих умовно-змінних витрат за аналізований період (12 місяців). Далі клацнути на позначку «**Мастер диаграмм**», у вкладці «**Стандартные**» вибрати тип «**Точечная**» (див. рис. 9) і натиснути кнопку «**Готово**». Результат буде наведено у вигляді рисунку 10.

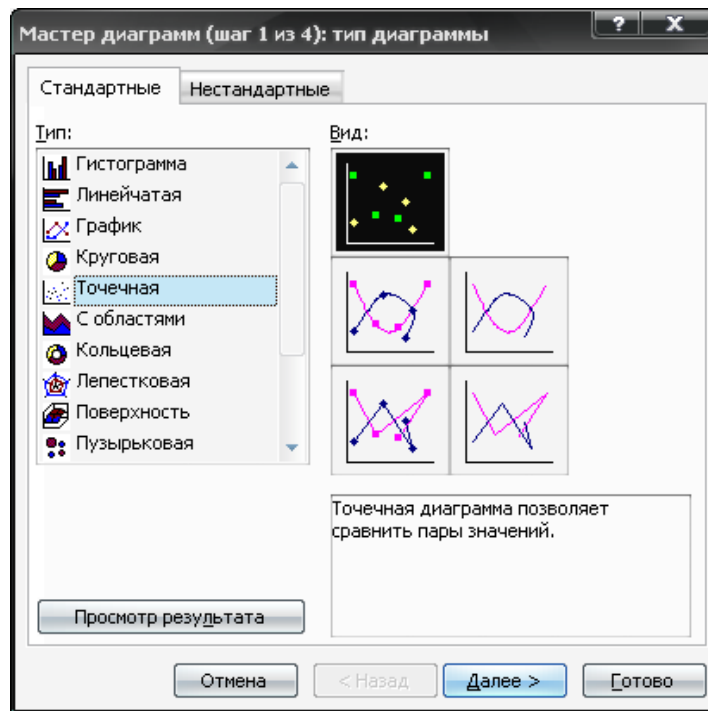


Рисунок 9 - Вибір типу діаграми при побудові кореляційного поля

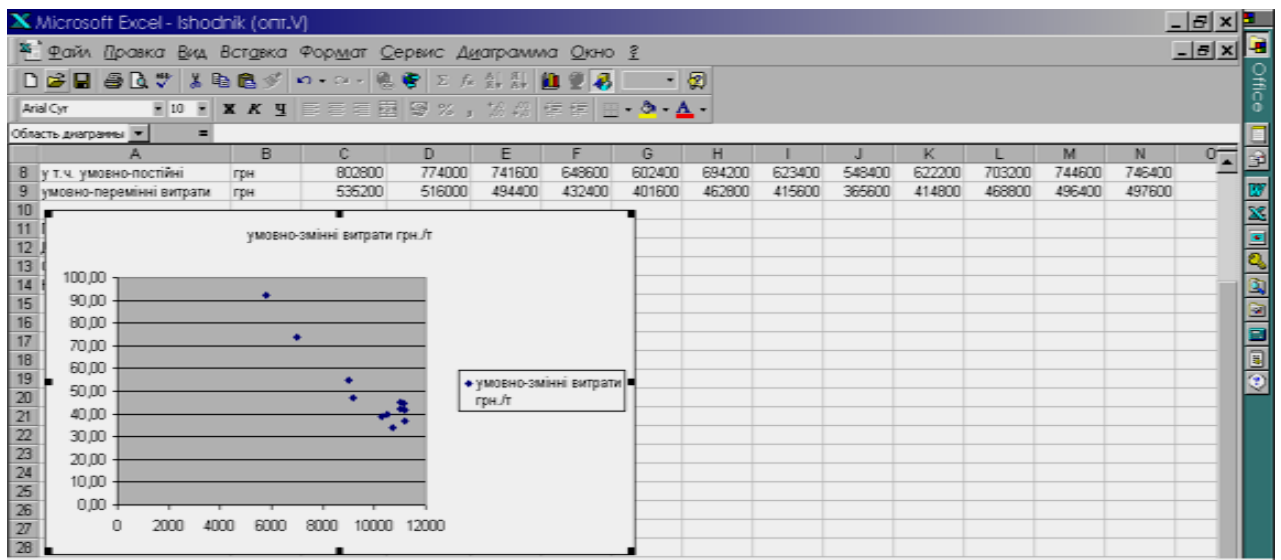


Рисунок 10 - Побудова кореляційного поля при визначенні форми залежності величини питомих змінних витрат від обсягу виробництва.

3. Визначення статистичних коефіцієнтів за **методом найменших квадратів**.

Принципове рівняння має вигляд

$$\sum_{i=1}^n \left[AVC_{i\phi} - f(Q_i) \right]^2 \rightarrow \min, \quad (6)$$

де AVC_{if} - фактичне значення середніх (питомих) змінних витрат при обсязі виробництва Q_i , грн./од.;

$f(Q_i)$ – розрахункове значення середніх змінних витрат при обсязі Q_i , грн./од.

Модель собівартості одиниці продукції має вигляд

$$ATC = \left[\frac{FC}{Q_i} + f(Q_i) \right], \quad (7)$$

де FC – повні постійні витрати підприємства за місяць, тис. грн. (їх розмір приймається рівним за величиною, розрахованою за формулою 1).

Отримати результати за цим етапом за допомогою програми Microsoft Excel можна наступним чином:

а) Виділіть точку даних на кореляційному полі (див. рис 10), натисніть праву кнопку миші, у меню «**Диаграмма**» виберіть команду «**Добавить линию тренда**».

б) Далі слід вибрати тип залежності, що аналізується, за допомогою вкладки «**Тип**» або «**Параметры линии тренда**» (як правило, кращі результати дає поліноміальна залежність 2-го ступеню) (див. рис.11).

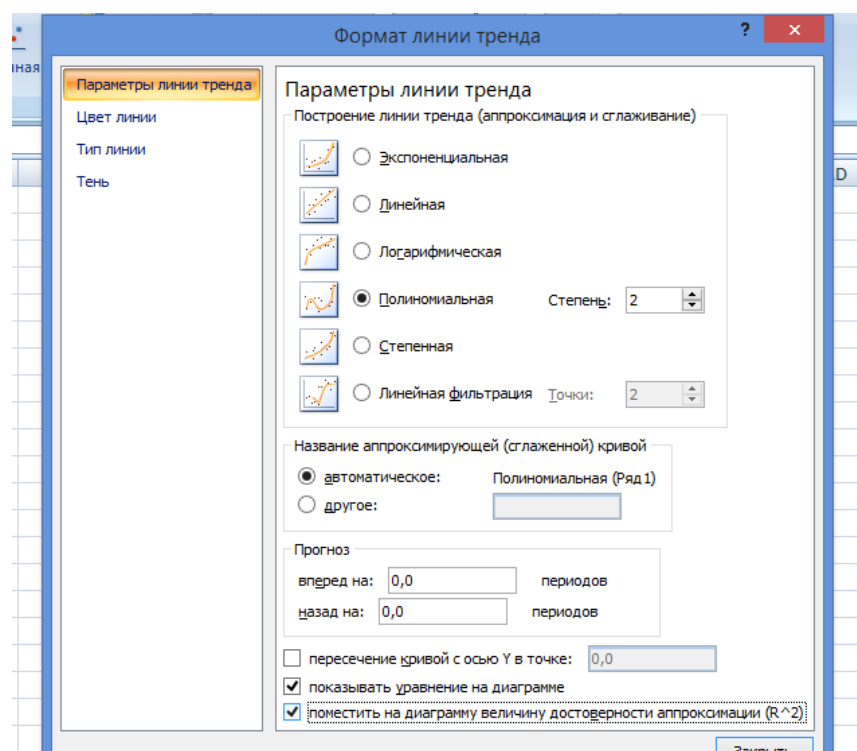


Рисунок 11 - Вибір типу залежності

в) На вкладці «**Параметри**» необхідно установити також прапорці на параметрах «**Показувать уравнение на диаграмме**» та «**Поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации R^2**» (див. рис. 11). Результат буде наведено у вигляді рисунку 12.

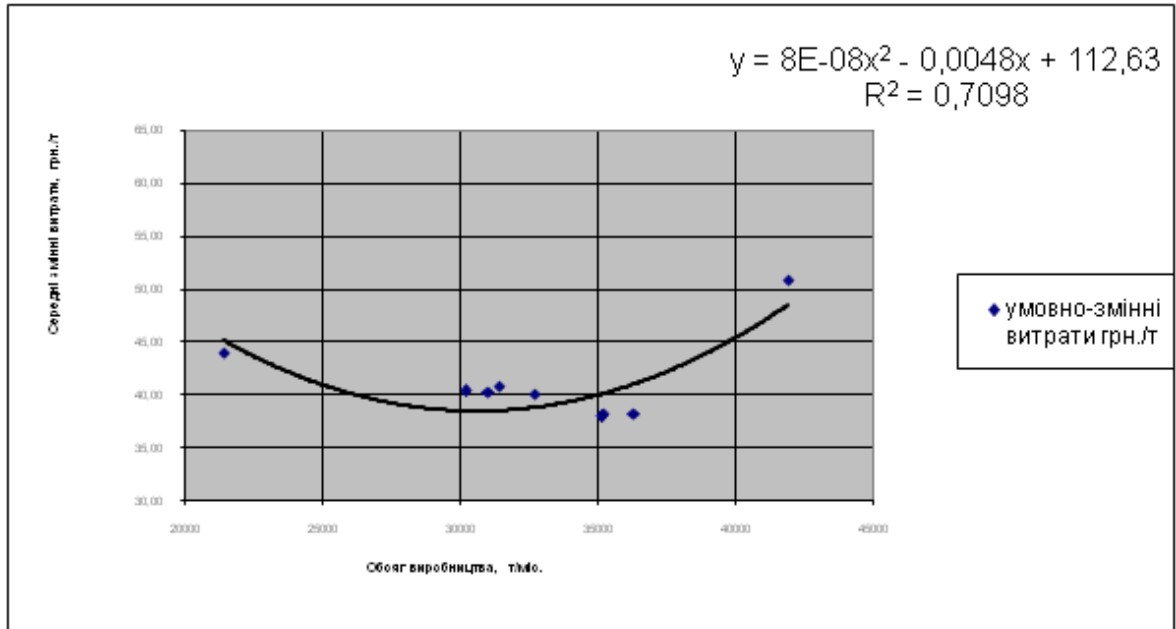


Рисунок 12 - Визначення параметрів рівняння залежності питомих змінних витрат від обсягу виробництва

Модель валових витрат має вигляд:

$$TC = ATC \cdot Q = \left[\frac{FC}{Q_i} + f(Q_i) \right] \cdot Q. \quad (8)$$

Модель граничних витрат визначається шляхом узяття першої похідної функції валових витрат

$$MC = \frac{dTC}{dQ} \quad (9)$$

де MC – граничні витрати, грн./нат.од.

Обов'язково необхідно навести математичний вигляд залежностей, що отримані за формулами (2 та 7- 9).

Ілюстрація одержаних залежностей надається на рисунках. Шкали витрат та обсягу виробництва установлюються у границях діапазону їх розрахункових (статистичних) значень.

2.2 Визначення оптимального обсягу виробництва

Оптимальним є обсяг виробництва, при якому граничний дохід дорівнює граничним витратам ($MR=MC$) або валовий дохід перевищує валові витрати на максимальну величину.

Для виконання даного етапу за допомогою програми Microsoft Excel необхідно виконати наступні дії:

1. Відкрити новий лист Excel. У першому рядку набрати дані про обсяги виробництва. Значення обсягів виробництва **слід приймати через рівні інтервали у границях фактичних (вихідних) даних про їх величину**. У наступному рядку відображають дані про ціну продукту. Значення валових витрат та валового доходу, що розташовуються у наступних рядках розраховують з використанням строки формул. Щоб визначити розрахункові (теоретичні) значення валових витрат, до строки формул вносять відповідну залежність, конкретний вид якої одержали на попередніх етапах (див. формулу 8). Величина місячних загальних умовно-постійних витрат приймається рівною середньомісячній величині повних постійних витрат, визначених за формулою 1, функція залежності питомих умовно-змінних витрат від обсягу виробництва – на етапі аналізу кореляційного поля й визначення статистичних коефіцієнтів (див. рис. 12). Величина валового доходу є добутком обсягу виробництва та ціни. Аналогічно до розрахунків валових витрат, у наступних рядках за допомогою програми Microsoft Excel визначають розрахункові значення середніх змінних, граничних та середніх (питомих) загальних витрат (згідно формул, що визначено на попередньому етапі).

2. Визначають крапку беззбитковості. Для цього виділяють дані про обсяги виробництва, валові витрати та валовий дохід. Далі клацнути на позначку «**Мастер**

диаграмм», у списку «Стандартные» вибрати позицію «Точечная» (див. рис. 10). Результат буде наведено у вигляді рисунка 11

3. Визначають оптимальний обсяг виробництва. Для цього виділяють дані про обсяги виробництва, граничні витрати, граничний доход, середні змінні та середні валові витрати. Далі клацнути на позначку «Мастер диаграмм», у списку «Стандартные» вибрати позицію «Точечная» (див. рис. 13). Результат буде наведено у вигляді рисунка 14

У висновках надають коментарі до виконаних розрахунків і досліджень.

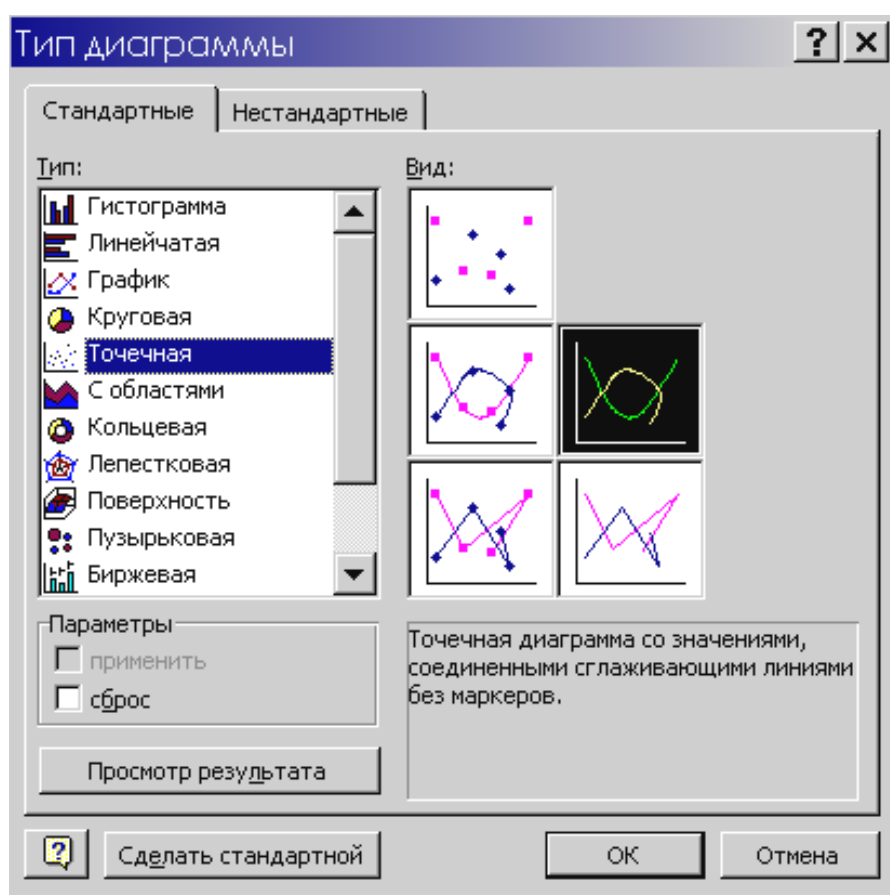


Рисунок 13 - Вибір типу діаграми при визначенні крапки беззбитковості та оптимального обсягу виробництва

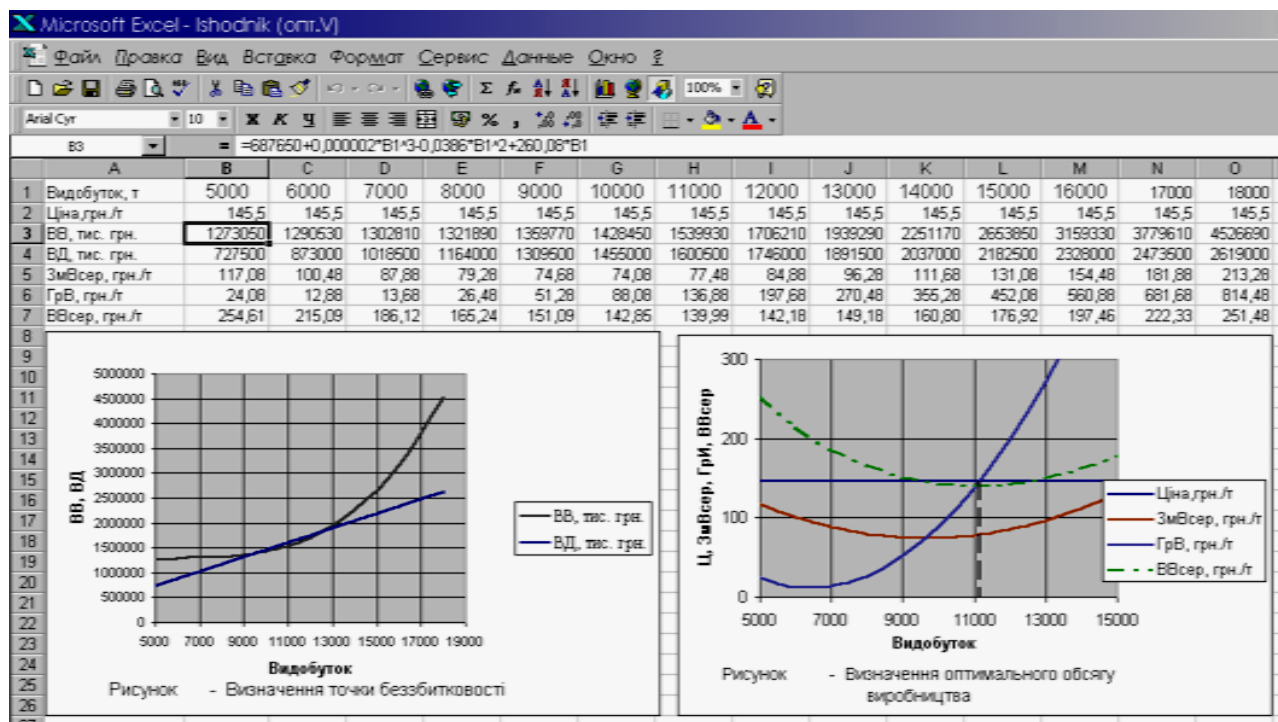


Рисунок 14 - Побудова графіків залежностей при визначенні крапки беззбитковості та оптимального обсягу виробництва

З ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

Розрахункова робота повинна мати титульний лист, оформлений згідно додатка Б.

На наступних сторінках викладаються етапи роботи, виконані згідно п. 2.1 та 2.2 даних рекомендацій.

На початку роботи наводяться вихідні дані для розрахунків за відповідним варіантом, нижче – основні формули (з поясненнями), за якими будуть визначатися необхідні додаткові розрахункові дані, що можна отримати на основі таблиць 1 та 2 додатку А. Одержані розраховані значення (вихідні дані) надалі представляють у вигляді таблиці Microsoft Excel (рис. 15) з обов’язковим позначення ПІБ виконавця.

A1 : Качулло Софія МЕН-16														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
2			Місяць року											
3	Показник	Од. виміру	січ.	лют.	бер.	квіт.	трав.	черв.	лип.	серп.	вер.	жовт.	лист.	груд.
4	Обсяг випуску	тис. шт.	18,0	19,0	22,2	25,7	27,4	28,0	27,0	28,5	24,3	23,2	22,8	23,7
5	Витрати	тис. грн.	4017,0	4017,1	4310,4	4725,6	5000,8	5111,2	4931,2	5208,7	4536,9	4410,4	4368,8	4465,7
6	у тому числі:													
7	умовно-пост. витр.	тис. грн.	2450,4	2450,4	2629,3	2882,6	3050,5	3117,8	3008,0	3177,3	2767,5	2690,3	2665,0	2724,1
8	умовно-зм. витр.	тис. грн.	1566,6	1566,7	1681,1	1843,0	1950,3	1993,4	1923,2	2031,4	1769,4	1720,1	1703,8	1741,6
9	Собівартість	грн./од.	223,2	211,4	194,2	183,9	182,5	182,5	182,6	182,8	186,7	190,1	191,6	188,4
10	у тому числі:													
11	умовно-пост. витр.	грн./од.	136,1	129,0	118,4	112,2	111,3	111,4	111,4	111,5	113,9	116,0	116,9	114,9
12	умовно-зм. витр.	грн./од.	87,0	82,5	75,7	71,7	71,2	71,2	71,2	71,3	72,8	74,1	74,7	73,5
13	Ціна	грн./од.	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
14	Виручка від реаліз.	тис. грн.	3420,0	3610,0	4218,0	4883,0	5206,0	5320,0	5130,0	5415,0	4617,0	4408,0	4332,0	4503,0
15	Баланс. прибуток	тис. грн.	-597,0	-407,1	-92,4	157,4	205,2	208,8	198,8	206,3	80,1	-2,4	-36,8	37,3

Рисунок 15 – Приклад надання вихідних даних для розрахунків у вигляді таблиці Microsoft Excel

Етапи визначення середньої величини постійних витрат за місяць та перевірки відповідності періоду поняттю короткострокового за допомогою розрахунку коефіцієнту варіації також супроводжуються демонстрацією відповідних рисунків (за прикладом на рис. 16)

Викладається алгоритм побудови кореляційного поля, який завершується зображенням побудованого виконавцем такого поля за даними варіанту (див. рис. 10). За видом кореляційного поля обирається форма теоретичного рівня залежності питомих змінних витрат від обсягу виробництва та розраховуються коефіцієнти

рівняння залежності. Відповідні результати надаються у вигляді рис.12 та дублюються текстовими даними.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Качулло Софія МЕН-16								
2			Місяць року						
3	Показник	Од. виміру	січ.	лют.	бер.	квіт.	трав.	черв.	лип.
4	Обсяг випуску	тис. шт.	18,0	19,0	22,2	25,7	27,4	28,0	27,0
5	Витрати	тис. грн.	4017,0	4017,1	4310,4	4725,6	5000,8	5111,2	4931,2
6	у тому числі:								
7	умовно-пост. витр.	тис. грн.	2450,4	2450,4	2629,3	2882,6	3050,5	3117,8	3008,0
8	умовно-зм. витр.	тис. грн.	1566,6	1566,7	1681,1	1843,0	1950,3	1993,4	1923,2
9	Собівартість	грн./од.	223,2	211,4	194,2	183,9	182,5	182,5	182,6
10	у тому числі:								
11	умовно-пост. витр.	грн./од.	136,1	129,0	118,4	112,2	111,3	111,4	111,4
12	умовно-зм. витр.	грн./од.	87,0	82,5	75,7	71,7	71,2	71,2	71,2
13	Ціна	грн./од.	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
14	Виручка від реаліз.	тис. грн.	3420,0	3610,0	4218,0	4883,0	5206,0	5320,0	5130,0
15	Баланс. прибуток	тис. грн.	-597,0	-407,1	-92,4	157,4	205,2	208,8	198,8
16									
17	ПоВсер (12 міс.)	тис. грн.	2801,1						
18	Станд. Відх.		246,2						
19	Коеф. варіації		0,0879						

Рисунок 16 - Визначення середньої величини місячних постійних витрат та коефіцієнту варіації

Далі, згідно рекомендацій, визначаються та надаються конкретні моделі рівнянь за показниками: собівартість (середні валові витрати), загальні валові витрати та граничні витрати.

Етап визначення оптимального обсягу виробництва супроводжується демонстрацією таблиці для визначення розрахункових (теоретичних) значень валових витрат, собівартості, умовно-постійний витрат, граничних витрат, виручки від реалізації та балансового прибутку, з використанням рівнянь, які побудовані на попередньому етапі (див. рис. 17).

На основі вище наведених даних (розрахованих з використанням одержаних теоретичних залежностей значень) будують графіки для визначення точки беззбитковості (рис. 18 а) та оптимального обсягу виробництва (рис. 18 б) та проводиться аналіз за отриманими результатами

СУММ		✕ ✓ f_x		$=2801,1/C3+0,1764*C3^2-9,6319*C3+202,6$											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Качулло Софія МЕН-16														
2	Показник	Одиниці виміру	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3	Обсяг випуску	тис. шт.	19,0	22,0	25,0	28,0	31,0	33,0	35,0	38,0	41,0	43,0	46,0	49,0	
4	Валові витрати	тис. грн.	4383,3	4474,8	4602,4	4794,8	5080,6	5337,0	5656,2	6270,9	7074,1	7728,6	8909,7	10355,6	12000,0
5	Собівартість	грн./од.	$=2801,1/C3+0,1764*C3^2-9,6319*C3+202,6$	161,7	161,6	165,0	172,5	179,7	193,7	211,3	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0
6	у тому числі:														
7	умовно-зм. витр.	грн./од.	83,3	76,1	72,1	71,2	73,5	76,8	81,6	91,3	104,2	114,6	132,8	154,2	180,0
8	Граничні витрати	грн./од.	27,6	34,9	51,8	78,1	114,0	143,2	176,6	234,7	302,4	352,7	436,3	529,3	630,0
9	Ціна	грн./од.	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
10	Виручка від реал.	тис. грн.	3610,0	4180,0	4750,0	5320,0	5890,0	6270,0	6650,0	7220,0	7790,0	8170,0	8740,0	9310,0	9800,0
11	Прибуток	тис. грн.	-773,3	-294,8	147,6	525,18	809,4	933,0	993,8	949,1	715,9	441,45	-169,7	-1045,6	-2200,0

Рисунок 17 - Розрахунок вихідних даних для побудови графіків точки беззбитковості та оптимального обсягу виробництва

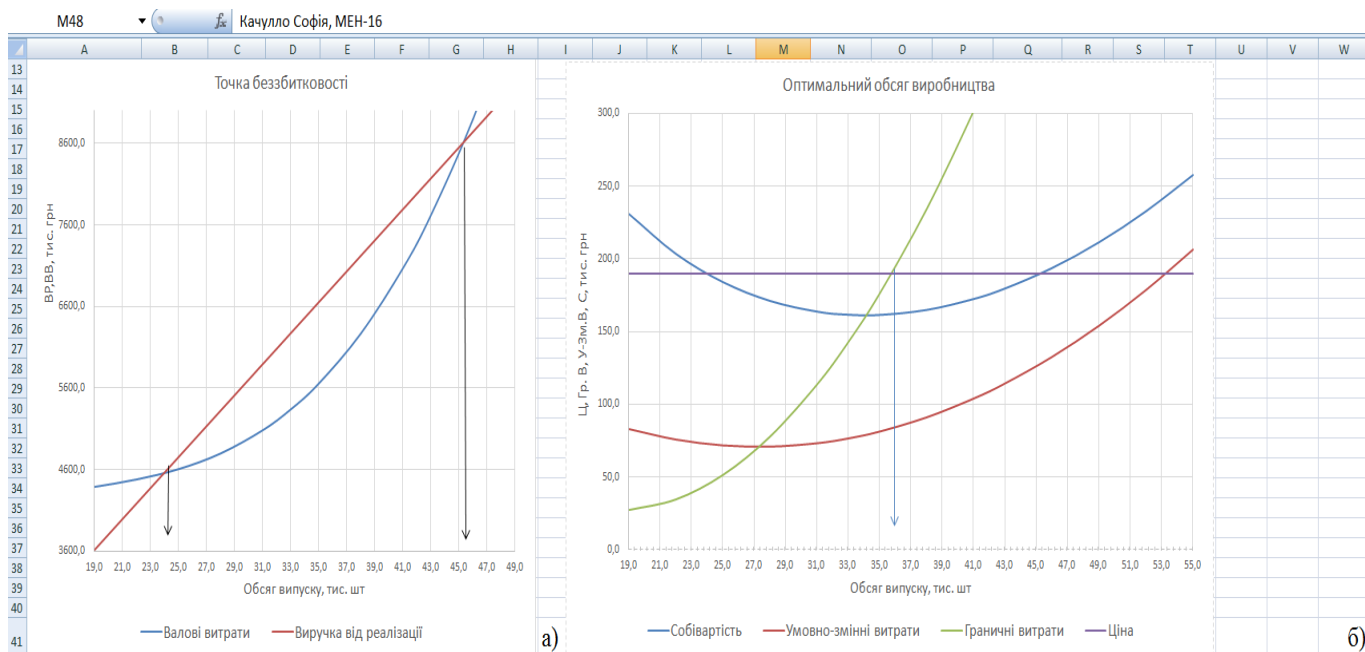


Рисунок 18 - а) визначення точки беззбитковості; б) визначення оптимального обсягу виробництва.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гевко І. Операційний (виробничий) менеджмент: конспект лекцій / І.Б. Гевко – Тернопіль: ТНТУ, 2017. – 128 с.
2. Капінос Г.І. Операційний менеджмент: навч. посіб. / Г.І. Капінос, І.В. Бабій. – К.: Центр учбової літератури, 2013. – 352 с.
3. Ратушняк, О.Г. Операційний менеджмент : електрон. навч. посіб. [Електронний ресурс] / О.Г. Ратушняк. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 243 с. – Режим доступу
http://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/21153/1/%d0%a0%d0%b0%d1%82%d1%83%d1%88%d0%bd%d1%8f%d0%ba %d0%9e%d0%bf%d0%b5%d1%80%d0%b0%d1%86%d1%96%d0%b9%d0%bd%d0%b8%d0%b9%20%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d0%b5%d0%b4%d0%b6%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%82_2016.pdf – Назва з екрану.
4. Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс : Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 983 с.
5. Операційний менеджмент. Навчально-методичний комплекс дисципліни [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 073 «Менеджмент» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. : Т.А. Коцко. – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 120 с. – Режим доступу :
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/32164/1/Operat._Managm._EMC.pdf. – Назва з екрану.

Вихідні дані для виконання розрахункової роботи

Таблиця 1 – Обсяг випуску продукції по місяцям звітного року, тис. од.

Ва- ріант	Місяць року											
	січень	лютий	берез.	квітень	трав.	черв.	липень	серп.	верес.	жовт.	лист.	груд.
1	25,4	23,8	28,1	30,2	30,5	27,5	29,6	32,2	28,3	26,9	31	29
2	15,3	18,2	16,1	16,8	17,5	18	18,2	17	16,4	19,2	18,7	19
3	36,6	37,2	38,5	38,5	40	39,3	36,1	35	37,7	40,5	41	39,8
4	17,9	19,2	22,3	25,5	27,4	28	27	28,5	24,3	23,2	22,8	23,7
5	41,3	40	42,6	42,9	44	45,1	43,6	41,2	40,5	41,9	42	44,6
6	29,3	29,1	32,1	33,4	32,7	30	30,9	27,4	26,5	28,2	28,9	31,7
7	65,5	65	72,8	75,9	77	79,1	80	79,5	80,9	82	82,5	83
8	55,5	53,2	57,4	55,9	58,6	62,1	64,3	60,7	63,5	61,4	57,9	57
9	124,2	134,5	138,8	150	146,1	152,7	148,8	135,9	120,1	131,2	135	141
10	30	34,4	38,3	37,6	36,9	39,1	40	40,5	35,5	36,1	32,2	35
11	97,7	98	94,2	95,1	94,6	93,2	88	86,5	81	82,4	85,1	84,5
12	81,6	82,3	82,8	85,4	88,8	87,6	81,4	85	83,5	88,6	84,4	82,9
13	74,6	74	76,5	77,9	77,2	76,8	75,1	74	79,6	80,5	81	81,5
14	110,4	100,3	105,5	96,1	93,4	98,6	102,1	97,2	101,9	112,2	103	94,1
15	48,2	43,1	40,4	45,8	46,4	48,9	45,1	42,3	41	44,7	46,8	47,2
16	67,8	69,6	68,5	63,4	65,2	64,9	64	67,1	72,3	70	65,1	62,4
17	102,4	100,5	110,8	112,1	107,7	94,6	98,4	109,9	104,4	107,8	109,1	102,3
18	70,6	74,3	73,1	75,2	72,8	78,2	70,4	71,6	75,5	77,1	73,6	72,1
19	23,2	28,3	24,4	26,1	27,2	25,7	27,8	26,6	22,9	23,5	24	26,9
20	16,6	19,1	23,7	28	25,2	22	20,4	19,7	18,5	17,5	18	21,6
21	32,2	30	31,6	32,7	32,9	34	35	35,7	34,8	30,5	33,8	34,3
22	83,1	83	85,4	82,6	80	81,7	85,4	86,1	84,2	84,7	82	83,9
23	53,4	55,7	56,2	55,1	57,5	54,8	51,2	59	57,2	58,1	53,7	54,4
24	27,8	29,2	25,4	26,1	28,1	24,5	25,9	27,1	28,2	24,1	27,9	28,5
25	90,9	92,6	85,4	89,2	87,1	92,1	93,3	89,4	86,8	87,9	81,5	80

Таблиця 2 – Витрати підприємства та ціна продукції по місяцям звітної року, тис. грн

Ва- ріант	Місяць року												Ціна, грн./од.	Пито- ма вага постій- них витрат, %
	січень	лютий	берез.	квітень	трав.	черв.	липень	серп.	верес.	жовт.	лист.	груд.		
1	1675,7	1617,7	1800,2	1925,9	1946,2	1769,3	1887,1	2073,7	1711	1740,2	1981,5	1850,7	68,8	37
2	1649	1855,8	1694,1	1740,5	1794,1	1837,3	1855,7	1755	1713,1	1959,2	1905,1	1937	109,2	48
3	2135,2	2183,7	2228,6	2228,6	2309,4	2270,9	2112,1	2063,5	2188,1	2337,8	2367	2298,2	59,2	32
4	4016,9	4017,5	4311,0	4726,1	5001,2	5111,2	4931,2	5208,7	4536,9	4410,4	4368,8	4465,7	191	61
5	2252	2194,3	2315,9	2331,6	2392,3	2458,4	2369,6	2247,3	2215,8	2280,7	2285,6	2427,7	57,6	21
6	1869,3	1857,2	2073,4	2192,8	2126,4	1914,1	1977,5	1766,3	1726	1806,6	1845,5	2040	66,8	32
7	5543,3	5520,3	5935,2	6137,2	6214,6	6371,2	6442	6402,4	6515,1	6607,6	6650,8	6694,8	85,7	45
8	4386,6	4263	4500,9	4409,7	4579,1	4837,6	5024,7	4728,7	4954,3	4782,2	4632,9	4475,8	80,1	42
9	8232,5	8707,5	8933,9	9611,8	9360,6	9795,9	9532,7	8779,3	8067,4	8545,4	8732,9	9056,8	66,6	49
10	6411,1	6836,8	7412,3	7293,3	7181,5	7557,3	7732,4	8735,4	6978,3	7062,1	6597,8	6912,1	201,8	68
11	3127,5	3137,8	3012,2	3041,6	3025,7	2982,5	2835	2796,1	2665,9	2683,3	2761,2	2746,6	33,1	31
12	5024,6	5064,9	5094,3	5254,6	5484,9	5400,9	5013,2	5229,1	5136,2	5470,7	5191,4	5100,2	64,4	29
13	2834,9	2816	2897,1	2945,3	2971	2907,3	2861	2816	3006,2	3040,4	3059,5	3079	38,6	24
14	8203	7439,2	7783,2	7180,7	7030,6	7330,7	7560	7245,3	7546,4	8362,5	7622,9	7068,3	79	46
15	3361,8	3011	2869,6	3181,8	3224,2	3419,8	3134,5	2966,3	2898,7	3108,4	3253,4	3283,4	75	42
16	5633,9	5780	5689,5	5317,3	5440,2	5419,8	5357,6	5580	6018,5	5813,7	5433,1	5252,7	85,2	42
17	3057,3	3014,2	3277,8	3316,6	3190,4	2894	2969,1	3251,7	3105,3	3193,1	3229	3055	30,3	36
18	4872,5	5084,6	5011,8	5141,8	4994,2	5349,7	4861,7	4926,2	5161,4	5270,3	5041,7	4954,1	70,2	23
19	7350,2	8752,7	7614,6	8055	8384,8	7944	8580,6	8200,3	7289,6	7412,9	7522,4	8291,1	310,5	63
20	2026,6	2153,7	2452	2836,1	2572,8	2330,2	2228,4	2187,3	2121,3	2070,1	2095,3	2303,7	103,7	46
21	2637,7	2492	2596,2	2673,4	2688	2771,3	2852	2911,3	2835,4	2523,6	2755,8	2795	83,1	22
22	4570,5	4567,7	4687,7	4546,7	4434	4505,9	4687,7	4726,2	4624,8	4650,5	4519,4	4609,7	55,8	26
23	3132,1	3245,8	3272,6	3214,7	3345,9	3199,5	3036,9	3437,4	3328,5	3381,6	3146,1	3179,7	60,1	33
24	1243,4	1312,8	1448	1173	1257,3	1118,8	1165,6	1212,6	1082,4	1107	1248	1276,7	46,8	40
25	6465,6	5569,8	5176,6	5668,7	5258,5	5538,4	5614,9	5379,7	5243,5	5299,2	5007,8	4956	61,9	38

Зразок титульної сторінки

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА УПРАВЛІННЯ І ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКИ

Індивідуальна розрахункова робота

з дисципліни: «Операційний менеджмент»

за темою: «Визначення оптимального обсягу виробництва»

Варіант №

Виконана студентом _____ курсу
гр. _____

(П.І.Б.)
(підпис)

Оцінка _____
Перевірила _____ доц., к.е.н. Мізіна О. В.
(підпис)

Покровськ, 202_