5 техніко-економічні розрахунки

Капітальні вкладення включають всі витрати, пов’язані з реалізацією проекту. До них відносяться витрати на придбання технологій і обладнання, доставку на підприємство, монтаж і налагодження, на розробку проекту по заміні технологій і обладнання. Якщо у підприємства не вистачає власних коштів на цю заміну, воно може взяти кредит в банку. В цьому випадку капітальні витрати називаються інвестиціями.

Нова техніка, технологія, засоби автоматизації, що розробляються і впроваджуються у виробництво, повинні приносити певний корисний результат – ефект. Ефект може проявлятися у поліпшенні умов праці працюючих (соціальний), в зниженні шкідливого впливу виробництва на навколишнє середовище (екологічний), у підвищенні безпеки держави (оборонний), та, врешті, в економії витрат підприємства на виробництво продукції та збільшенні його прибутку (економічний).

Згідно моделі СОСОМО, розмір проекту S вимірюється в рядках коду LOC (KLOC), а трудовитрати в людино-місяцях [7] [8].

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.1) |

де Е – витрати праці на проект (в людино-місяцях);

Sb – розмір коду (в KLOC);

EAF – фактор уточнення витрат (effort adjustment factor), для цього відносно звичайного проекту припустимо що фактор дорівнює:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.2) |

Для простих систем використаємо значення з ресурсу [7]:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.3) |

Розмір програмного коду програмного засобу складають:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.4) |
|  | (5.5) |

Отже, згідно моделі COCOMO, орієнтовні трудовитрати на проект складуть приблизно 12 людино-місяців, що складає 240 днів або 48 робочих тижнів, 4 робочі тижні на місяць, 5 робочих днів на тиждень, 8 робочих годин на тиждень, одним виконавцем:

|  |  |
| --- | --- |
| ;; | (5.6) |

Основними статтями витрат прийняті:

1. Основна заробітна плата.
2. Відрахування на соціальні потреби.
3. Накладні витрати.
4. Витрати на персональний комп’ютер і ліцензійні базові програмні засоби.

Основна заробітна плата (ОЗП) оцінює працю інженера-програміста зі створення програмного продукту і визначається виходячи з кількості розробників, часу виконання розробки, а також заробітної плати.

Таблиця 5.1 – Середньомісячна заробітна плата працівників у сфері інформації та телекомунікаційних технологій за період з січня 2020р. до вересня 2020р. за даними довідкової інформаційної Державної служби статистики України [9].

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рік | Місяць | Середня заробітна плата, грн |
| 2020  Кількість місяців:  = 9 (5.16) | Січень | = 23597,00 (5.7) |
| Лютий | = 24864,00 (5.8) |
| Березень | = 33141,00 (5.9) |
| Квітень | = 24109,00 (5.10) |
| Травень | = 24304,00 (5.11) |
| Червень | = 24681,00 (5.12) |
| Липень | = 25922,00 (5.13) |
| Серпень | = 26059,00 (5.14) |
| Вересень | = 26329,00 (5.15) |

Відповідно до даних наведених в табл. 5.1. можна розрахувати суму зарплат інженера-програміста за 9 місяців:

+24864,00(5.8) + 33141,00(5.9) + 24109,00(5.10) + 24304,00(5.11)+ 24681,00(5.12) + 25922,00(5.13) + 26059,00(5.14) + 26329,00(5.15)

Середньомісячну заробітну плату інженера-програміста за останні 9 (5.16) місяців:

А також погодинну середню заробітну плату:

Описаний в проекті програмний продукт буде розроблений одним програмістом в період з 01.01.20 до 01.12.20, що складає 240 (5.6) днів або 48 (5.6)робочих тижнів. Витрати робочого часу прийняті за 40 (5.6) годин у тиждень. Погодинна ставка кваліфікованого інженера–програміста складає

|  |  |
| --- | --- |
| грн/год | (5.23) |

Таким чином, витрачено робочого часу:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (5.24) |

де – кількість виконавців, *чол*;

– тривалість розробки;

– витрати робочого часу, год;

|  |  |
| --- | --- |
| чол/год. | (5.25) |

ОЗП визначається за формулою:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (5.26) |

(5.23) – погодинна ставка;

(5.27) – коефіцієнт кваліфікації програміста, приймається

|  |  |
| --- | --- |
| грн/год | (5.27) |

ОЗП складає:

|  |  |
| --- | --- |
| грн. | (5.28) |

Відповідно до чинного Законодавства України нарахування на заробітну плату у вигляді Єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування (ЄСВ) становить 22% від окладу працівника [10]. Таким чином ФОП з нарахування становить:

(5.29)

|  |  |
| --- | --- |
| грн. | (5.30) |

Отримані результати за (28) та (29) підсумовуються.

|  |  |
| --- | --- |
| рн/год | (5.31) |

Вони визначають основні прямі витрати.  
Накладні витрати враховують загально господарчі витрати по забезпеченню проведення роботи: витрати на опалення, електроенергію, амортизація будівель, зарплату адміністративного персоналу та інше. Вони становлять 30-40 % від суми прямих витрат на оплату праці:

*(*5.33*)*

На протязі усього терміну використання нової техніки підприємство щорічно витрачає певні кошти, пов’язані з її експлуатацією.

Накладні витрати на проект визначаються терміном розробки програмної системи в залежності від вартості комп’ютеру та інших складових і включають в себе:

* вартість витратних матеріалів;
* витрати на ремонт;
* заробітна плата ремонтника;
* оренда приміщення;
* додаткові витрати – прибирання приміщення, охорона, оренда, комунальні послуги;
* амортизаційні витрати на персональний комп'ютер і програмне забезпечення;

Розрахунок витрат на електроенергію

Витрати на електроенергію () визначаються за формулою:

де P – середня потужність комп’ютера та допоміжних споживачів електричної енергії, приймаємо за 0,32 *кВт/год;* [11].

B – вартість 1 *кВт* за даними з сайту Міністерства Фінансів складає 1,68 грн [12].

Трозр – час роботи з ЕВМ, прийнято рівним робочому часу, розраховується за формулою:

Витрати на витратні матеріали () протягом всього терміну експлуатації приблизно 10%від вартості комп’ютеру. Вартість робочої станції приймається 45 000 грн., термін експлуатації – 5 років. За робочу станцію приймається ноутбук HP Spectre x360 [13] Отже, можна визначити ці витрати за період створення програмного засобу:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (5.36) |

де – вартість персонального комп’ютеру;

– кількість днів розробки програмного продукту; (5.2)

– термін експлуатації персонального комп’ютеру, 5 років

Витрати на витратні матеріали визначаються так:

|  |  |
| --- | --- |
| грн. | (5.37) |

Заробітна плата ремонтника () визначена наступним чином: на ремонт 50 комп’ютерів потрібен один інженер-системотехнік. Його середньомісячна заробітна плата за даними work.ua приймається 18000 грн [14]. Тоді в перерахунку на один комп’ютер його заробітна плата складає:

|  |  |
| --- | --- |
| ,  , | (5.38) |

де – середньомісячна заробітна плата;

За статистикою витрати на комплектуючи вироби () для ремонту персонального комп’ютера складає 10% від його вартості за термін його експлуатації, тобто рівні витратам на витратні матеріали:

|  |  |
| --- | --- |
| грн. | (5.39) |

Амортизаційні відрахування на персональний комп’ютер (АПК) визначені з положення, що амортизаційний період в даний час дорівнює терміну морального старіння обчислювальної техніки і складає 3 роки. Отже, за 3 роки амортизаційні відрахування на персональний комп’ютер дорівнюють вартості комп’ютера. За період проектування амортизаційні відрахування складуть:

|  |  |
| --- | --- |
| ; | (5.40) |

Амортизаційні відрахування на програмне забезпечення (АПЗ) залежать від його циклу заміни. Якщо прийняти термін морального старіння для Windows 5 років та MATLAB за 1 рік то амортизаційні відрахування на програмне забезпечення дорівнюють його вартості.

Для функціонування персонального комп’ютера використовувалася операційна система Windows 10, для написання програмного забезпечення - програмне середовище Visual Studio 2019.

Розрахунок амортизаційних витрат на програмне забезпечення (АВП) приведений в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Програмне забезпечення, що використовується в проекті

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування програмного забезпечення | Кіль  -  сть, *шт* | Вартість програмного забезпечення, *грн* | Джерело придбання | Амортизаційні витрати, *грн* |
| Windows 10 Pro | 1 | 6633,00 [15] | Microsoft.com | 221,1 (5.42) |
| Visual Studio | 1 | 14608 [16] | visualstudio.  com | 2434.66 (5.43) |
| Всього: | 6 | 21241 |  | 2655,76 |

В результаті отримали суму амортизаційних витрат на програмне забезпечення (АПО) дорівнює 2655,76 грн.

|  |  |
| --- | --- |
| грн | (5.44) |

Комунальні витрати, та оплата послуг сторонніх організацій (у тому числі оренда та прибирання приміщень, охорона) є індивідуальними в залежності від кожного проекту, та визначаються окремо. Тому приймемо суму витрат на комунальні послуги ( у розмірі 50 % від загального обсягу накладних витрат (5.20), що становить 12944.77 грн.

|  |  |
| --- | --- |
| грн/міс | (5.45) |

Оренду приміщень приймемо рівною 13816 гривень на місяць (. Вартість оренди взята з статистичних даних платформи Krysha.ua [17].

|  |  |
| --- | --- |
| грн/міс | (5.46) |

Сумарні експлуатаційні витрати на один персональний комп’ютер складають:

|  |  |
| --- | --- |
| ; | (5.47) |
| = 34260.5  Результати розрахунків зведено у табл. 5.3. | (5.48) |

Таблиця 5.3 – Експлуатаційні витрати на ПК i ПЗ.

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування витрат | Витрати, грн |
| Витрати на електроенергію (5.35) | (5.35) |
| Вартість витратних матеріалів (5.37) | (5.37) |
| Витрати на ремонт (5.38) | (5.38) |
| Амортизація персонального комп’ютера (5.41) | (5.41) |
| Амортизація програмного забезпечення (5.44) | (5.44) |
| Оренда приміщення (5.46) | (5.46) |
| Додаткові витрати (5.45) | (5.45) |
| Всього (5.48) | 34260,502 (5.48) |

Таким чином, витрати на створення програмного продукту складають:

|  |  |
| --- | --- |
| ; | (5.49) |
| 417998,32 грн | (5.50) |

Розрахунок витрат зведено у табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Кошторис витрат на розробку програмного засобу

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування витрат | Витрати, грн |
| Основна заробітна плата ОЗП (5.28) | 00 (5.28) |
| Відрахування на соціальні потреби (5.30) | (5.30) |
| Накладні витрати (5.33) | (5.33) |
| Експлуатаційні витрати (5.48) | (5.48) |
| Всього (5.50) | (5.50) |

За отриманими значеннями техніко-економічних показників проекту складено кошторис витрат на розроблення системи формування вимог до систем на основі сценаріїв.

бібліографічний список

1. "Wikipedia (BDD программирование)," [Ел. ресурс]. Available: https://ru.wikipedia.org/wiki/BDD\_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5). [Дата звернення: 26.10.2020].
2. "Тестирование с использованием BDD," [Ел. ресурс]. Available: https://habr.com/ru/post/139674/. [Дата звернення: 12.2019].
3. "Что такое BDD и в чем его отличие от TDD?," [Ел. ресурс]. Available: https://ru.stackoverflow.com/questions/-tdd. [Дата звернення: 12.2020].
4. "ДСанПіН 3.3.2-007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин [Текст] / Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 10 грудня 1998 р. № 7 – К.,1998.".
5. "ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень [Текст]/ Постанова Головного Державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 № 42 - К., 1999.".
6. "ГОСТ 19.101-77. Виды програм и программных документов [Текст]/ Постановление Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 20 мая 1977 г. – М., 1977.".
7. "Методики оценки трудозатрат по разработке программного обеспечения информационных систем," [Ел. ресурс]. Available: http://repository.enu.kz/bitstream/handle/data/12881/metodika-trudozatrat.pdf . [Дата звернення: 10.12.2020].
8. "Методики оценки трудозатрат," [Ел. ресурс]. Available: file:///C:/Documents%20and%20Settings/User/%D0%9C%D0%BE%D0%B8%20%D1%8B/Downloads/soi\_2014\_8\_33.pdf. [Дата звернення: 10.12.2020].
9. "Головне управління статистики у м. Києві," [Ел. ресурс]. Available: <http://www.kiev.ukrstat.gov.ua/p.php3?c=1139&lang=1>. [Дата звернення: 11.2020].
10. "Єдиний соціальний внесок," [Ел. ресурс]. Available: https://index.minfin.com.ua/ua/labour/social/. [Дата звернення: 11.2020].
11. "Скільки електрики споживає комп’ютер," [Ел. ресурс]. Available: https://realadmin.ru/perefiriya/skolko-watt-potreblyaet-pc.html. [Дата звернення: 11.2020].
12. "Тарифи на електроенергію," [Ел. ресурс]. Available: https://index.minfin.com.ua/tariff/electric/. [Дата звернення: 11.2020].
13. "Сайт роздрібної торгівлі Rozetka," [Ел. ресурс]. Available: https://rozetka.com.ua/hp\_1s7g8ea/p236474341/. [Дата звернення: 11.2020].
14. "Середня заробітня плата адміністратора," [Ел. ресурс]. Available: <https://www.work.ua/ru/salary-kyiv-системный+администратор/>. [Дата звернення: 11.2020].
15. "Сайт роздрібної торгівлі Rozetka," [Ел. ресурс]. Available: <https://soft.rozetka.com.ua/microsoft_fqc_09131/p3936301/>. [Дата звернення: 11.2020].
16. "Сайт роздрібної торгівлі Exe.ua," [Ел. ресурс]. Available: <https://soft.rozetka.com.ua/microsoft_fqc_09131/p3936301/>. [Дата звернення: 11.2020].
17. "Статистика цін на аренду житла," [Ел. ресурс]. Available: https://dnepropetrovsk.krysha.ua/tseny/adtype-arenda. [Дата звернення: 11.2020].