

DOI: 10.5281/zenodo.1326389

UDC Classification: 338:658

JEL Classification: L8, O1

## THEORETICAL BASES OF THE ENGINEERING PROJECTS DEVELOPMENT AT THE MACHINE-BUILDING ENTERPRISES

### ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗРОБЛЕННЯ ІНЖИНІРИНГОВИХ ПРОЕКТІВ НА МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Vasyl M. Kashchyshyn

*Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine**Researcher ID: R-5902-2017**Email: dxb180987@gmail.com*

Khrystyna B. Dzhuryk

*Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine**ORCID: 0000-0002-7100-8128**Email: dxb180987@gmail.com**Recieved 12.05.2018*

*Кащичин В.М., Джурик Х.Б. Теоретичні засади розроблення інжинірингових проектів на машинобудівних підприємствах. Науково-методична стаття.*

Мета статті полягає у встановленні теоретичних засад розроблення інжинірингових проектів на машинобудівних підприємствах як необхідної умови обґрунтування доцільності придбання ними інжинірингових послуг. Подано тлумачення поняття інжинірингового проекту. Запропоновано групування видів інжинірингових проектів. Запропонована загальна послідовність процесу розроблення та реалізації проекту, яка передбачає можливість відмови від подальшого здійснення цього процесу на різних його стадіях. Визначено основні складові механізми розроблення та реалізації інжинірингового проекту. Подано перелік основних складових бізнес-плану інжинірингового проекту. Виділено та охарактеризовано три типи проектування (у тому числі – інжинірингового): пасивне, активно-пасивне та активне. Розглянуто загальні та часткові критерії розроблення інжинірингових проектів.

*Ключові слова:* машинобудівне підприємство, інжиніринговий проект, групування, інжинірингові послуги, розроблення проекту, механізм

*Kashchyshyn V.M., Dzhuryk Kh.B. Theoretical bases of the engineering projects development at the machine-building enterprises. Scientific and methodical article.*

The purpose of the article is to establish the theoretical bases for the development of the engineering projects at the machine building enterprises as a necessary condition for grounding the purchase of the engineering services by them. The article offers the definition of the engineering project. It also offers to group the kinds of engineering projects. The article offers the general sequence of the project development and implementation process, which provides the possibility to withdraw from the further realization of the process on its different stages. The article defines the main components of the engineering project development and implementation mechanism. The article presents a list of the main components of the engineering project business plan. There have been distinguished and characterized three designing types (including the engineering one): passive, active-passive and active. There have been considered the general and partial criteria for the development of the engineering projects.

*Keywords:* machine-building enterprise, engineering project, grouping, engineering services, project development, mechanism

**З**абезпечення належного рівня конкурентоспроможності промислових підприємств потребує своєчасного оновлення їх засобів праці та асортименту продукції, а також створення дієвих механізмів управління розвитком цих підприємств. З особливою гострою ця потреба постає у практиці діяльності вітчизняних підприємств такої наукоємної галузі промисловості як машинобудування, для стійкого функціонування яких необхідним є постійний пошук та реалізація шляхів, спрямованих на модернізацію виробництва та вдосконалення систем менеджменту. Проте, на теперішній час більшість машинобудівних підприємств України не приділяють достатньої уваги покращенню їх техніко-технологічного та організаційного рівня, що обумовлює низький ступінь їх конкурентоспроможності та, як наслідок, незадовільний фінансовий стан та тенденцію до зниження фінансових результатів.

Розроблення більшості заходів із зростання техніко-технологічного та організаційного рівня машинобудівних підприємств, зокрема щодо впровадження нових та покращених видів техніки, технологій та кінцевої продукції, потребує проведення робіт з інжинірингу. Номенклатура таких робіт та послуг є надзвичайно широкою та включає виконання науково-дослідних, проектних та інженерно-розвідувальних робіт, складання технічних завдань і проектних пропозицій, надання консультаційних послуг тощо. При цьому здійснення інжинірингових робіт, якщо вони виконуються силами сторонніх організацій (зокрема, інжинірингових фірм), вимагає понесення підприємствами-замовниками певних витрат. З іншого боку, активне провадження інжинірингу на машинобудівних підприємствах в значній кількості випадків може забезпечити

отримання ними значного фінансового зиску внаслідок обґрунтованого та професійного здійснення науково-технічного супроводження реалізації програм з модернізації виробництва та покращення управління ним. За таких умов постає необхідність попереднього обґрунтування доцільності виконання інжинірингових робіт та послуг на машинобудівних підприємствах шляхом розроблення відповідних інжинірингових проектів.

#### **Аналіз останніх досліджень та публікацій**

Інжиніринговий проект слід розглядати як різновид інвестиційних проектів. У зв'язку з цим методи та моделі оцінювання економічної ефективності інжинірингових проектів повинні базуватися на методології проектного аналізу. Важливий внесок у формування методологічних та прикладних засад оцінювання та обґрунтування інвестиційних проектів зробили такі вчені, як Д.О. Василик [1], І.М. Дашко [2], С.Б. Довбня [3], О.Ю. Смельянов [4, 8], М.Б. Катеринич [5], Л.І. Кирилова [6], В.Р. Кігель [7], К.А. Ковзель [3], В.В. Козик [8], Т.О. Петрушка [4], Т.М. Петрушка [4], О.Л. Політанська [8], П.А. Орлов [10], Д.Ю. Череватский [12] та ін.

Разом з тим, існуючі у сучасній науковій літературі методичні засади щодо оцінювання економічної ефективності реалізації інвестиційних проектів не повною мірою враховують специфіку інжинірингової діяльності. При цьому особливостям провадження інжинірингу на підприємствах присвячено досить значну кількість наукових праць. Зокрема, слід відзначити ґрунтовні розробки, здійснені у цьому напрямі досліджень такими науковцями, як Н.А. Городиська [9], О.Є. Кузьмін [9], О.В. Редкін [11], Д.М. Толкачов [11] та ін. Проте, питання формування теоретичних засад розроблення інжинірингових проектів дослідниками закономірностей інжинірингової діяльності на теперішній час не є повністю вирішеним.

*Метою статті є* встановлення теоретичних засад розроблення інжинірингових проектів на машинобудівних підприємствах як необхідної умови обґрунтування доцільності придбання ними інжинірингових послуг.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження**

Провадження на підприємстві інжинірингової діяльності потребує попереднього її планування та оцінювання фінансових результатів від її здійснення, що відбувається у процесі розроблення інжинірингових проектів. Проведене дослідження показало, що термін «інжиніринговий проект» доцільно тлумачити як впорядковану сукупність планових завдань та прогностичних оцінок, що однозначно визначають послідовність синхронізованих у просторі та часі дій суб'єктів та учасників інжинірингової діяльності стосовно досягнення її конкретної мети. В якості такої мети може виступати інженерно-консультаційне забезпечення впровад-

ження на підприємстві нової техніки та технології; виготовлення нових (покращених) видів продукції; розширення виробничих потужностей підприємства тощо.

Оскільки інжиніринговий проект є різновидом інвестиційного проекту, то на нього може бути розповсюджено більшість існуючих у сучасній літературі класифікаційних ознак групування типів інвестиційних проектів. Проте, врахування специфіки інжинірингової діяльності дозволяє доповнити перелік таких ознак та запропонувати додатковий поділ видів інжинірингових проектів залежно від: виду інжинірингових послуг (ті, що передбачають надання: консультаційних послуг, інженерно-технічних послуг, послуг з організування та управління виробництвом); сфери застосування результатів отриманих інжинірингових послуг (ті, що передбачають надання інжинірингових послуг у сфері: постачання виробничих ресурсів, виробництва продукції, збуту продукції, фінансів (проекти фінансового інжинірингу), а також поліінжинірингові проекти (охоплюють одночасно декілька сфер застосування їх результатів)); стадії процесу виробництва та реалізації продукції підприємства, для проектування (вдосконалення) якого залучаються інжинірингові послуги (ті, що передбачають надання послуг на стадії: задуму виробництва нової продукції, розроблення проекту виробництва продукції, реалізації проекту виробництва продукції, пусконаладжувальних робіт, виробничого процесу, реалізації продукції, завершення реалізації проекту виробництва продукції, а також комплексні проекти, що охоплюють одночасно декілька з перелічених стадій); обов'язковості відповідних видів інжинірингових послуг (ті, що мають: обов'язковий характер, допоміжний характер); типу проекту (технічні, організаційні, економічні, реінжинірингові, змішані).

Дослідження закономірностей процесу розроблення та реалізації інжинірингових проектів повинно базуватися на вивченні цього процесу стосовно будь-яких видів інвестиційних проектів з урахуванням специфіки інжинірингової діяльності. Таке вивчення повинно передбачати, насамперед, встановлення основних етапів процесу управління проектами.

Загалом, процес розроблення та реалізації інвестиційного проекту повинен передбачати процедуру оцінювання не лише доцільності його впровадження, але й розроблення. Очевидно, що така необхідність постає особливо гостро у випадку, якщо витрати на розроблення проекту є досить значними. Разом з тим, проблема полягає у тому, що досить часто приймають обґрунтованого рішення про відмову від реалізації проекту здійснюється вже після того, як було витрачено суттєві кошти на його розроблення. У зв'язку з цим виникає необхідність передбачати серед етапів процесу розроблення та реалізації інвестиційного проекту такої стадії як оцінювання

доцільності його розроблення, а за можливістю – здійснювати таке оцінювання відносно усіх інших етапів. За цих умов загальна послідовність процесу розроблення та реалізації інвестиційного проекту буде включати такі основні етапи:

1. формування початкового вихідного масиву інформації для розроблення проекту. Така інформація повинна включати найбільш узагальнені відомості про сподівані умови розроблення та реалізації проекту, що на даному етапі можуть характеризуватися недостатньо високим рівнем точності;
2. обґрунтування доцільності збирання додаткової інформації, необхідної для розроблення проекту. Таке обґрунтування повинно передбачати можливість відмови від подальшого збирання інформації про проект (з урахуванням сподіваних витрат на таке збирання та наближених оцінок очікуваних фінансових результатів за проектом та потреби в інвестиційних ресурсах для його здійснення), якщо вже на даному етапі реалізація проекту видається недоцільною;
3. збір додаткової інформації, потрібної для розроблення проекту (дана стадія реалізується, якщо було прийнято позитивне рішення на попередній; в іншому випадку процес розроблення проекту припиняється). Така інформація повинна містити усі відомості про умови та результати здійснення проекту, які можна отримати, забезпечивши належний рівень їх повноти, точності та актуальності;
4. обґрунтування доцільності розроблення проекту. На даному етапі здійснюється наближене оцінювання фінансових результатів реалізації проекту, а також витрат на його розроблення та реалізацію. За таких умов відмова від безпосереднього розроблення проекту відбувається, якщо його реалізація вже на даній стадії видається недоцільною;
5. безпосереднє розроблення проекту. Цей етап реалізується у випадку позитивного рішення, прийнятого на попередньому етапі, і включає виконання проектно-конструкторських робіт та детальних планово-економічних обрахунків;
6. отримання висновку про доцільність (або недоцільність) здійснення проекту. Даний висновок приймається на основі прогнозування грошових потоків за проектом з урахуванням чинника часу та їх зіставлення з потрібними обсягами інвестицій у проект;
7. пошук джерел фінансування проекту. Даний етап виконується у випадку відсутності у інвестора (під яким розуміється особа, що приймає рішення про реалізацію проекту) достатньої для здійснення проекту суми власних коштів. Тоді інвестор вимушений буде звернутися до зовнішніх джерел інвестиційних ресурсів, зокрема до банківських кредитів або коштів від випуску цінних паперів;
8. обґрунтування доцільності подальшої реалізації проекту з урахуванням фактичних можливостей залучення необхідних інвестиційних ресурсів. Потреба у здійсненні такого обґрунтування з'являється, якщо сума коштів від зовнішніх джерел виявляється недостатньою або ціна їх залучення перевищила ту, яка закладалася у попередніх обрахунках фінансової ефективності проекту. За таких умов інвестор може відмовитися від подальшої реалізації проекту або зменшити його масштаб;
9. вкладення інвестицій у проект. Цей етап реалізується у випадку, якщо інвестор на попередньому етапі ухвалив позитивне рішення про здійснення подальших кроків у процесі здійснення проекту;
10. обґрунтування доцільності початку функціонування проекту. У випадку, якщо інвестиції у проект вже вкладено, починати його експлуатацію є доцільним, якщо фінансові результати (чистий грошовий потік за ним, тобто сума прибутку та амортизаційних відрахувань) є додатними;
11. контроль за функціонуванням проекту та забезпечення максимальної ефективності такого функціонування. Головне завдання інвестора на цьому етапі – досягти максимальної віддачі від проекту;
12. обґрунтування доцільності припинення експлуатації проекту. Така доцільність виникає або якщо чистий грошовий потік за проектом стає від'ємним або якщо з'являється можливість замінити цей проект іншим, що характеризується достатньо високим рівнем прибутковості;
13. припинення експлуатації проекту;
14. розроблення та здійснення заходів з продажу залишкового майна за проектом, зокрема реалізація основних засобів, що функціонували за проектом, за їх залишковою або ліквідаційною вартістю.

Таким чином, запропонована послідовність процесу розроблення та реалізації інвестиційного проекту передбачає можливість відмови від подальшого здійснення цього процесу на різних стадіях у випадку, якщо недоцільність такого здійснення може бути обґрунтовано встановленою.

Якщо дану послідовність екстраполювати на випадок інжинірингового проекту як різновиду інвестиційного проекту, то можна зробити висновок про те, що процес розроблення та реалізації інжинірингового проекту за своєю сутністю не відрізняється від такого процесу для будь-якого іншого виду проектів. Проте, специфіка інжинірингових робіт та послуг полягає у тому, що частина їх здійснюється на стадії розроблення будь-якого інвестиційного проекту, який передбачає відповідне інженерно-технічне обґрунтування. Наприклад, потреба в отриманні інжинірингових послуг постає при розробленні проекту будівництва промислових підприємств (зокрема, щодо архітектурного проектування,

проведення інженерно-розвідувальних робіт та досліджень тощо), а також при складанні проекту впровадження нової техніки та продукції на діючому підприємстві (зокрема, щодо проведення прикладних наукових досліджень та розробки проектно-конструкторської документації). Отже, у цих випадках обґрунтування доцільності отримання інжинірингових послуг (що являє собою головну мету розроблення інжинірингового проекту) являє собою складову загального процесу такого обґрунтування для самого проекту, складання якого потребуватиме звернення до таких послуг.

Таким чином, у випадку, якщо отримання певних видів інжинірингових послуг має обов'язковий характер, тобто без здійснення цих послуг неможливо реалізувати запланований інвестиційний захід, то обґрунтування доцільності отримання таких послуг, передусім, залежатиме від ефективності такого заходу. Для прикладу, розроблення архітектурно-будівельного проекту спорудження промислового підприємства априорі не буде доцільним, якщо інвестиції у його безпосереднє будівництво виявляться недостатньо ефективними. При цьому, загалом, може статися ситуація, за якої таке будівництво виявиться ефективним, однак, при цьому внаслідок занадто значних витрат на розроблення проекту спорудження підприємства даний проект здійснювати недоцільно (і, відповідно, недоцільним виявиться розробка цього проекту шляхом придбання інжинірингових послуг в осіб, які займаються архітектурно-будівельним проектуванням).

Стосовно інжинірингових послуг, що мають необов'язковий характер, зокрема, надання різноманітних консультацій щодо удосконалення виробничої, збутової, інвестиційної та інших видів діяльності суб'єкта підприємництва, то в цьому випадку доцільність надання таких послуг безпосередньо залежатиме від того зиску, який отримає даний суб'єкт від придбання даних інжинірингових послуг.

Таким чином, процедура обґрунтування доцільності придбання підприємством інжинірингових послуг (і, відповідно, процес розроблення інжинірингового проекту) значною мірою залежить від того, чи мають ці послуги обов'язковий характер.

Необхідно більш детально охарактеризувати сам механізм розроблення та реалізації інжинірингових проектів. Даний механізм передбачає, насамперед, виокремлення особи (осіб), яка зацікавлена у результатах такого розроблення. Очевидно, що цією особою (особами) буде потенційний споживач інжинірингових послуг, який прагне оцінити доцільність їх отримання. Так як у даній роботі розглядається випадок впровадження результатів надання таких послуг у діяльності діючих підприємств, то особами, що зацікавлені у цих результатах, будуть виступати його власники та менеджери.

Окрім потенційного споживача інжинірингових послуг, важливим суб'єктом механізму розроблення та реалізації інжинірингового проекту є особа, яка безпосередньо відповідає за таке розроблення. При цьому, можливі три основні варіанти вибору такої особи:

1. коли розробником інжинірингового проекту виступає сама особа (особи), що є потенційним споживачем інжинірингових послуг, або особа (особи), що знаходяться відносно неї у стані безпосереднього підпорядкування. Зокрема, якщо розглядати випадок впровадження результатів інжинірингових послуг на рівні підприємства, то за таких умов розробниками інжинірингового проекту можуть виступати або самі власники чи менеджери цього підприємства, або (що більш вірогідніше) посадові особи тих підрозділів апарату управління підприємством, у функціональному підпорядкуванні яких знаходиться та сфера його діяльності, на яку спрямоване розроблення даного проекту;
2. коли розробником інжинірингового проекту виступає стороння організація, яка надає відповідні інжинірингові послуги. Очевидно, що у цьому випадку, з одного боку, даний проект може бути складено більш обґрунтовано (так як спеціалізована інжинірингова фірма володіє більшою інформацією та більшим досвідом щодо здійснення інжинірингових послуг), проте, з іншого боку, внаслідок особистого зацікавлення в отриманні замовлення на надання інжинірингових послуг фірма, що є її потенційним надавачем, може намагатися подавати занадто оптимістичну оцінку доцільності їх надання. Окрім того, для того, щоб встановити доцільність надання інжинірингових послуг інжинірингова фірма повинна володіти значним масивом інформації про відповідні сфери діяльності підприємства, що потребуватиме певних витрат часу та коштів на її збирання та оброблення (у випадку, якщо розробником інжинірингового проекту виступають посадові особи підприємства такі витрати є суттєво меншими);
3. коли розробником інжинірингового проекту виступає стороння особа (організація), яка не претендує на надання відповідних інжинірингових послуг, зокрема, певна консалтингова фірма. У цьому випадку забезпечується достатній рівень об'єктивності висновків про доцільність реалізації інжинірингового проекту, однак, витрати часу та коштів на збір та оброблення інформації як про сфери діяльності підприємства, яких стосуються відповідні види інжинірингових послуг, так і про особливості надання цих послуг (зокрема, про їх вартість, якість та тривалість виконання), будуть досить значними. Загалом, можлива ситуація, за якої відбуватиметься певне комбінування перелічених

варіантів вибору особи, що здійснюватиме розроблення інжинірингового проекту. Зокрема, можливим є випадок, коли на початковому етапі розроблення даного проекту (формування початкового вихідного масиву інформації для розроблення проекту) таке розроблення здійснюють посадові особи підприємства, а на подальших етапах до складання проекту підключається інжинірингова фірма або стороння організація, що не надає відповідні інжинірингові послуги.

Важливими складниками механізму розроблення та реалізації інжинірингового проекту виступають також його об'єкт та предмет. При цьому, під об'єктом інжинірингового проекту доцільно розуміти сферу діяльності підприємства, у якій будуть використовуватися результати надання відповідних інжинірингових послуг. Загалом, способи виокремлення таких сфер можуть бути різними; зокрема, видається доцільним використати поділ таких сфер, що кореспондується з наведеним вище групуванням видів інжинірингових проектів залежно від сфери застосування результатів отриманих інжинірингових послуг, згідно якого виділяються п'ять таких сфер: сфера постачання виробничих ресурсів, сфера виробництва продукції, сфера збуту продукції, сфера фінансів та полісфера (яка включає у себе одночасно дві або більше перелічених сфер прикладання результатів надання інжинірингових послуг).

Що стосується предмету інжинірингового проекту, то під ним доцільно розуміти певний процес, який передбачається започатковувати завдяки наданню інжинірингових послуг. Зокрема, такими процесами можуть виступати: впровадження нової технології, розроблення нової продукції, впровадження нових методів організації виробництва та збуту продукції тощо.

Важливою складовою та головним підґрунтям механізму розроблення та реалізації інжинірингового проекту є їх засоби, які включають:

- методологічне забезпечення процесу розроблення та реалізації інжинірингового проекту, яке являє собою сукупність принципів, методів та методик, за допомогою яких відбувається складання цього проекту та його впровадження у господарську діяльність;
- інформаційне забезпечення процесу розроблення та реалізації інжинірингового проекту, яке являє собою сукупність відомостей про предмет та об'єкт цього проекту, а також про їх зовнішнє середовище, що є необхідними для складання та впровадження інжинірингового проекту;
- матеріально-технічне забезпечення процесу розроблення та реалізації інжинірингового проекту, що містить сукупність обсягів різних видів матеріальних та технічних ресурсів, які необхідні для складання та впровадження цього проекту;

— фінансове забезпечення процесу розроблення та реалізації інжинірингового проекту, яке являє собою суму коштів, необхідну для фінансування складання та впровадження цього проекту;

— кадрове забезпечення процесу розроблення та реалізації інжинірингового проекту, яке являє собою сукупність працівників, що мають необхідну кваліфікацію та навички роботи для виконання інжинірингових робіт та послуг, здійснення яких передбачено за цим проектом, а також для впровадження даного інжинірингового проекту у господарську діяльність підприємства.

Окрім особи, що відповідає за складання інжинірингового проекту, процес формування механізму розроблення та реалізації інжинірингового проекту потребує виокремлення тієї особи, що відповідає за впровадження даного проекту у господарську діяльність. При цьому, якщо розглядати випадок реалізації інжинірингового проекту на підприємстві, такою особою може виступати або саме підприємство або спеціалізована організація, яка надає відповідні види інжинірингових послуг. Також можлива ситуація, коли за впровадження інжинірингового проекту на підприємстві відповідають спільно у межах своїх компетенцій як саме підприємство, так і певна інжинірингова фірма.

Зрештою, важливим елементом функціонування механізму розроблення та реалізації інжинірингового проекту є проміжні та кінцеві їх результати. При цьому, в якості проміжних результатів доцільно розглядати ті з них, які було отримано на проміжних етапах процесу складання та впровадження інжинірингового проекту, а кінцевими результатами:

— стосовно процесу розроблення інжинірингового проекту – отримані його розробниками дані щодо:

1. очікуваних витрат коштів та виробничих ресурсів, необхідних для здійснення певного виду інжинірингових послуг (робіт);
2. послідовності здійснення даного виду інжинірингових послуг (робіт) у часі та просторі;
3. сподіваних виробничо-технічних та фінансово-економічних наслідків здійснення даного виду інжинірингових послуг (робіт). При цьому, до виробничо-технічних наслідків реалізації інжинірингового проекту можуть, зокрема, відноситись: впровадження на підприємстві нових або вдосконалених видів продукції, техніки та технології; започаткування нових виробничих процесів; застосування нових способів організування виробництва та збуту продукції тощо. Якщо ж розглядати фінансово-економічні наслідки здійснення інжинірингових послуг (робіт), то ними можуть виступати: зростання виручки від реалізації продукції підприємства, зниження її собівартості та збільшення прибутку

господарюючого суб'єкта. При цьому, слід враховувати, що в більшості випадків отримання фінансово-економічних результатів інжинірингових послуг потребує додаткових заходів, пов'язаних з впровадженням виробничо-технічних результатів їх надання;

— стосовно процесу впровадження інжинірингового проекту – фактично понесені витрати коштів та виробничих ресурсів на його реалізацію, а також фактично отримані особою, зацікавленою в даному виді інжинірингових робіт (послуг), виробничо-технічних та фінансово-економічних наслідків їх здійснення.

Таким чином, механізм розроблення та реалізації інжинірингового проекту являє собою сукупність описаних вище його складових та взаємозв'язків між ними, що дозволяє забезпечити здійснення процесів складання цього проекту та його впровадження у господарську діяльність. При цьому, головною метою функціонування даного механізму є досягнення необхідного рівня якості інжинірингових послуг, що надаються.

Враховуючи, що отримання господарюючим суб'єктом інжинірингових послуг може вимагати від нього понесення суттєвих витрат, необхідно більш детально розглянути можливий спосіб представлення результатів розроблення інжинірингового проекту. Стосовно будь-якого інвестиційного проекту найбільш розповсюдженим таким способом є складання його бізнес-плану, у якому подаються усі основні параметри цього проекту, зокрема, потрібні обсяги фінансових та виробничих ресурсів для його здійснення та сподівані фінансові результати реалізації проекту.

З огляду на те, що інжиніринговий проект є різновидом інвестиційного проекту, необхідність розроблення його бізнес-плану не викликає сумніву, проте, необхідно відмітити, що таке розроблення повинно враховувати специфіку інжинірингової діяльності. Така специфіка відображається, насамперед, у тривалості та результатах впровадження проекту отримання інжинірингових послуг. Дійсно, для більшості видів цих послуг тривалість періоду їх надання є невеликою (як правило, не перевищує одного року), а їх фінансові результати мають певною мірою опосередкований характер, тобто для їх отримання досить часто потрібно виконувати додаткові дії, які можуть виходити за рамки даного інжинірингового проекту.

Наприклад, у випадку розроблення архітектурного проекту будівництва нового цеху діючого підприємства, що являє собою різновид інжинірингових послуг, виробничо-технічний результат такого розроблення (в якості нього можуть виступати макети будівлі та відповідні архітектурні креслення) не може безпосередньо забезпечувати отримання певних фінансових результатів доти, доки проект будівництва не буде реалізовано.

Аналогічним чином, розроблення нового або вдосконаленого виду продукції, що теж можна віднести до різновиду виробничо-технічних результатів інжинірингової діяльності, само по собі не забезпечить приріст фінансових результатів підприємства, поки нова продукція не почне вироблятися та реалізовуватися.

Таким чином, значна кількість видів інжинірингових послуг та робіт не забезпечують отримання їх користувачем (покупцем) безпосереднього зростання його фінансових результатів (окрім, переважно, консультаційних послуг). Враховуючи це, структура бізнес-плану більшості видів інжинірингових проектів повинна певною мірою відрізнятися від складу цього плану для традиційного інвестиційного проекту, що передбачає безпосереднє отримання від його реалізації певних фінансових результатів. Така відмінність виражається у потребі розроблення двох типів бізнес-плану, а саме – бізнес-плану конкретного інжинірингового проекту та бізнес-плану впровадження результатів надання інжинірингових послуг.

При цьому, головними складовими бізнес-плану інжинірингового проекту повинні бути: план ресурсного забезпечення надання відповідних видів інжинірингових послуг; план здійснення цих послуг (у якому повинно бути зазначено відповідну послідовність дій з надання інжинірингових послуг із виокремленням відповідних видів робіт та часу початку та закінчення їх виконання); план виробничо-технічних результатів надання цих послуг (у якому повинно бути вказано зміст та форму представлення цих результатів).

Стосовно бізнес-плану впровадження результатів надання інжинірингових послуг, то його зміст повністю відповідатиме стандартній структурі бізнес-плану інвестиційного проекту, однак, окрім оцінювання доцільності такого впровадження, він повинен містити і обґрунтування необхідності отримання відповідного виду інжинірингових послуг.

У випадку, коли мова йде про проекти надання інжинірингових послуг, особливо сильно проявляється важливість правильного вибору найкращого з альтернативних варіантів проекту. Це зумовлено тим, що за більшістю видів таких послуг існує багатоваріантність способів їх здійснення. Для кращого розуміння цього нюансу доцільно виділити три типи проектування (у тому числі – інжинірингового):

— пасивне проектування, за якого вихідна інформація для його здійснення є заздалегідь відомою, кінцева мета чітко сформульована, а процес проектування здійснюється за загальновідомим алгоритмом дій. Прикладом пасивного проектування у сфері інжинірингу є розроблення інжинірингового проекту впровадження на підприємстві певного наперед відомого технологічного процесу або виду продукції. За таких умов завдання

розробника проекту полягає у встановленні вартості відповідних інжинірингових послуг з такого впровадження, складання календарного графіка їх надання та обрахунок сподіваних фінансових результатів, які отримує замовник цих послуг. Таким чином, пасивне проектування не передбачає багатоваріантності розроблених проектних рішень;

- активно-пасивне проектування, за якого передбачається вибір найкращого варіанта проектних рішень на підставі заздалегідь відомої інформації про кожен з цих варіантів. Зокрема, прикладом такого виду проектування є вибір найкращого технологічного процесу виготовлення продукції з деякої множини вже розроблених та апробованих його видів;
- активне проектування, за якого передбачається не лише вибір найкращого варіанта проектних рішень, але й попереднє розроблення кожного з таких варіантів. Прикладом активного проектування у сфері надання інжинірингових послуг є складання проекту розроблення та впровадження на підприємстві вдосконаленого виду продукції. Відповідно, такий проект, серед іншого, повинен передбачати оцінювання сподіваних результатів різних варіантів вдосконаленої продукції, яку передбачається розробити та впровадити у господарську діяльність підприємства, на підставі очікуваних значень показників ціни одиниці продукції за кожним її варіантом, рівня її якості, питомих поточних та капітальних витрат тощо.

Очевидно, що ступінь обґрунтованості інжинірингового проекту, розроблення якого передбачає здійснення двох останніх видів проектування, безпосередньо залежатиме від того, наскільки обґрунтованим є обраний критерій, за яким визначається найкращий варіант відповідних проектних рішень. При цьому, критеріальні показники, що застосовуються з цією метою, можуть бути поділені на дві групи: часткові та загальні.

Часткові критеріальні показники вибору найкращого варіанту проектних рішень використовуються лише для деяких видів таких рішень та (або) за наявності деяких умов, яким заздалегідь відповідають відповідні варіанти. Зокрема, одним з найпоширеніших прикладом часткових критеріальних показників є показник питомих приведених витрат, що використовується при виборі найкращого варіанту технології виготовлення продукції.

На відміну від часткових, загальні критерії вибору найкращих варіантів проектів, передусім – показник чистої теперішньої вартості, теоретично враховують усю сукупність чинників, які справляють вплив на ефективність проектних рішень, однак, ці критерії часто не акцентують уваги на найбільш важливих для певного типу проектних рішень таких чинниках, внаслідок чого

їх врахування відбувається без достатнього обґрунтування. Враховуючи це, у процесі розроблення інжинірингових проектів слід використовувати як часткові (особливо, на перших етапах проектного аналізу), так і загальні критерії вибору найкращих варіантів проектних рішень щодо надання підприємствам інжинірингових послуг.

## Висновки

1. Термін «інжиніринговий проект» доцільно тлумачити як впорядковану сукупність планових завдань та прогнозних оцінок, що однозначно визначають послідовність синхронізованих у просторі та часі дій суб'єктів та учасників інжинірингової діяльності стосовно досягнення її конкретної мети. В якості такої мети може виступати інженерно-консультаційне забезпечення впровадження на підприємстві нової техніки та технології; переходу на виробництво нових (покращених) видів продукції; розширення виробничих потужностей підприємства тощо.
2. Основними складовими механізми розроблення та реалізації інжинірингового проекту є: особа, яка зацікавлена у результатах розроблення проекту; особа, яка безпосередньо відповідає за розроблення проекту; особа, яка безпосередньо відповідає за реалізацію проекту; об'єкт інжинірингового проекту; предмет інжинірингового проекту; результати інжинірингового проекту; засоби розроблення та реалізації проекту.
3. Доцільно виділити три типи проектування (у тому числі – інжинірингового): пасивне проектування, за якого вихідна інформація для його здійснення є заздалегідь відомою, кінцева мета чітко сформульована, а процес проектування здійснюється за загальновідомим алгоритмом дій; активно-пасивне проектування, за якого передбачається вибір найкращого варіанта проектних рішень на підставі заздалегідь відомої інформації про кожен з цих варіантів; активне проектування, за якого передбачається не лише вибір найкращого варіанта проектних рішень, але й попереднє розроблення кожного з таких варіантів. При цьому, ступінь обґрунтованості інжинірингового проекту, розроблення якого передбачає здійснення двох останніх видів проектування, безпосередньо залежатиме від того, наскільки обґрунтованим є обраний критерій, за яким визначається найкращий варіант відповідних проектних рішень.
4. Подальше дослідження питання розроблення теоретичних засад оцінювання економічної ефективності реалізації інжинірингових проектів на машинобудівних підприємствах потребує побудови аналітичних виразів критеріїв доцільності реалізації цих проектів.

### Abstract

The purpose of the article is to establish the theoretical bases for the development of the engineering projects at the machine building enterprises as a necessary condition for grounding the purchase of the engineering services by them. The article offers the definition of the engineering project. It also offers to group the kinds of engineering projects, where it is understood as an ordered collection of the planned tasks and predictive valuations, which definitely determine the sequence of actions performed by the subjects and participants of the engineering activity that have been synchronized in space and time as to the achievement of the specific goal. It also offers to group the kinds of engineering projects depending on: a kind of engineering services; a sphere of application of the results received from the engineering services; stages of the manufacturing process and sale of the company products, for the designing (improvement) of which there are attracted the engineering services; obligation of the corresponding kinds of engineering services; project type.

There has been considered the case when the receipt of the certain kinds of engineering services has a binding character, in other words, without the realization of these services it is impossible to carry the planned investment event into effect. There has been shown that in this particular case the expediency of the engineering services receipt will primarily depend on the effectiveness of the corresponding investment event. Regarding the investment services, which are non-obligatory by their nature, the expediency of such services receipt will directly depend on the profit received by their buyer from the purchase of the engineering services.

The article offers the general sequence of the project development and implementation process, which provides the possibility to withdraw from the further realization of the process on its different stages. There has been established that that the main components of the engineering project development and implementation mechanism are as follows: a person interested in the results of the project development; a person who is directly responsible for the project development; a person who is directly responsible for the project implementation; an object of the engineering project; a subject of the engineering project; the engineering project results; means of the project development and implementation.

There have been distinguished and characterized three designing types (including the engineering one): passive, active-passive and active. There have been considered the general and partial criteria for the development of the engineering projects.

### Список літератури:

1. Василик Д.О. Оцінка ефективності інвестиційних проектів / Д.О. Василик // *Фінанси України*. – 2005. – № 6. – С. 93-102.
2. Дашко І.М. Урахування чинника ризикованості при прийнятті інвестиційних рішень на машинобудівних підприємствах / І.М. Дашко // *Схід*. – 2010. – №7 (107). – С. 30-34.
3. Довбня С.Б. Новий підхід до оцінки економічної ефективності інвестиційних проектів / С.Б. Довбня, К.А. Ковзель // *Фінанси України*. – 2007. – № 7. – С. 62-71.
4. Ємельянов О.Ю. Інформаційне забезпечення прийняття рішень про впровадження на підприємствах ресурсозберігаючих технологій / О.Ю. Ємельянов, Т.О. Петрушка, Т.М. Петрушка // *Актуальні проблеми економіки*. – 2013. – № 11 (149). – С. 198-205.
5. Катеринич М.Б. Аналіз та оцінка інвестиційних проектів / М.Б. Катеринич // *Інвестиції: практика та досвід*. – 2007. – № 6. – С. 11-17.
6. Кирилова Л.І. Принципи оцінки економічної ефективності інвестиційних проектів / Л.І. Кирилова // *Економіка промисловості*. – 2005. – № 3 (29). – С. 122-126.
7. Кігель В.Р. Оцінювання економічної ефективності ризикових проектів реального інвестування / В.Р. Кігель // *Держава та регіони*. – 2008. – № 3. – С. 118-124.
8. Козик В.В. Визначення чутливості інвестиційної ефективності до зміни ефектоутворюючих факторів виробництва інноваційної продукції / В.В. Козик, О.Ю. Ємельянов, О.Л. Політанська // *Інвестиції: практика та досвід*. – 2009. – № 3. – С. 6-9.
9. Кузьмін О.Є. Концептуальні положення визначення сутності інжинірингових підприємств / О.Є. Кузьмін, Н.А. Городиська // *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія: «Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку». – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. – № 722. – С. 131-135.
10. Орлов П.А. Удосконалення методичного забезпечення оцінки інвестиційних проектів освоєння випуску нових машин та обладнання / П.А. Орлов, В.В. Рубан // *Економіка розвитку*. – 2007. – № 3 (43). – С. 8-9.
11. Редкін О.В. Упровадження інжинірингу та девелопменту в інноваційно-інвестиційну модель розвитку й організації діяльності сучасних підприємств / О.В. Редкін, Д.М. Толкачов // *Економіка і регіон*. – 2009. – № 4 (23). – С. 102 -107.
12. Череватский Д.Ю. Типы инвестиционных проектов и аннуитеты, обеспечивающие их безубыточность / Д.Ю. Череватский // *Економіка промисловості*. – 2006. – № 2 (33). – С. 158-161.



**References:**

1. Vasylyk, D.O. (2005). Evaluating the effectiveness of investment projects. *Finansy Ukrainy*, 6, 93-102 [in Ukrainian].
2. Dashko, I.M. (2010). Considering the risk factor when making investment decisions at machine-building enterprises. *Skhid*, 7 (107), 30-34 [in Ukrainian].
3. Dovbnia, S.B., & Kovzel, K.A. (2007). A new approach to assessing the economic efficiency of investment projects. *Finansy Ukrainy*, 7, 62-71 [in Ukrainian].
4. Yemelianov, O., Petrushka, T.O., & Petrushka, T.M. (2013). Information provision of decision-making on the implementation of resource-saving technologies at enterprises. *Aktualni problemy ekonomiky*, 11 (149), 198-205 [in Ukrainian].
5. Katerynych, M.B. (2007). Analysis and evaluation of investment projects. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, 6, 11-17 [in Ukrainian].
6. Kyrylova, L.I. (2005). Principles of estimation of economic efficiency of investment projects. *Ekonomika promyslovosti*, 3 (29), 122-126 [in Ukrainian].
7. Kihel, V.R. (2008). Estimation of economic efficiency of risky projects of real investment. *Derzhava ta rehiony*, 3, 118-124 [in Ukrainian].
8. Kozyk, V.V., Yemelianov, O.Iu., & Politanska, O.L. (2009). Determination of the sensitivity of investment efficiency to changing the effect-generating factors of production of innovative products. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, 3, 6-9 [in Ukrainian].
9. Kuzmin, O., & Horodyska, N.A. (2012). Conceptual provisions for defining the essence of engineering enterprises. *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika". Seriya: "Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennia i problemy rozvytku"*, 722, 131-135 [in Ukrainian].
10. Orlov, P.A., & Ruban, V.V. (2007). Improvement of the methodical provision of evaluation of investment projects for the development of the production of new machines and equipment. *Ekonomika rozvytku*, 3 (43), 8-9 [in Ukrainian].
11. Redkin, O.V., & Tolkachov, D.M. (2009). Implementation of engineering and development in the innovation-investment model of development and organization of the activities of modern enterprises. *Ekonomika i rehion*, 4 (23), 102-107 [in Ukrainian].
12. Cherevatskyi, D.Y. (2006). Types of investment projects and annuities that ensure their breakeven. *Ekonomika promyslovosti*, 2 (33), 158-161 [in Russian].

**Посилання на статтю:**

Каццишин В. М. Теоретичні засади розроблення інжинірингових проектів на машинобудівних підприємствах / В. М. Каццишин, Х. Б. Джурик // *Економіка: реалії часу. Науковий журнал*. – 2018. – № 3 (37). – С. 35-43. – Режим доступу до журн.: <https://economics.opu.ua/files/archive/2018/No3/35.pdf>. DOI: 10.5281/zenodo.1326389.

**Reference a Journal Article:**

*Kashchyshyn V. M. Theoretical bases of the engineering projects development at the machine-building enterprises / V. M. Kashchyshyn, K. B. Dzhuryk // Economics: time realities. Scientific journal*. – 2018. – № 3 (37). – P. 35-43. – Retrieved from <https://economics.opu.ua/files/archive/2018/No3/35.pdf>. DOI: 10.5281/zenodo.1326389.

