

УДК: 379.821.091.313-053.5:62

Хлопов Андрій Михайлович, кандидат фізико-математичних наук, доцент
ORCID: 0000-0002-7678-9269

Козирод Ольга Геннадіївна
ORCID: 0000-0002-2776-6204

МЕТОД ПРОЄКТІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ГУРТКОВОЇ РОБОТИ З ТЕХНІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У ЗАКЛАДАХ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

У статті обґрунтовано ефективність застосування методу проєктів як сучасної комплексної технології особистісно-орієнтованого навчання і прогресивної методики досягнення якісного-нового рівня освітніх цілей. Розглянуто функціональні особливості застосування методу проєктів в освітньому процесі гурткової роботи з технічного моделювання закладу позашкільної освіти. Акцентовано увагу на зростанні компетентнісних характеристик здобувачів освіти у процесі засвоєння ними проєктно-технологічного принципу розв'язання завдань і його активному застосуванні у вирішенні життєвих ситуацій, подальшій профілізації навчання. Наголошено на сутності наскрізного голограмного відображення проєктного підходу у меті, завданнях, системі гурткової роботи з технічного моделювання, методиці викладання змісту освітнього матеріалу. Відображено особливості діяльності

UDC: 379.821.091.313-053.5:62

Khlopov Andrii, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate professor
ORCID: 0000-0002-7678-9269

Kozyrod Olha
ORCID: 0000-0002-2776-6204

THE METHOD OF PROJECTS IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF GROUP WORK ON TECHNICAL MODELING IN INSTITUTIONS OF EXTRACURRICULAR EDUCATION

The article substantiates the effectiveness of applying the method of projects as a modern complex technology of personality-oriented learning and a progressive method for achieving a high-quality-new level of educational goals. The functional features of the application of the method of projects in the educational process of group work on technical modeling of an institution of extracurricular education are considered. Attention is focused on the growth of competency characteristics of educational applicants in the process of mastering the project-technological principle of solving problems and its active application in solving life situations, further profiling of training. Emphasis is placed on the essence of the end-to-end holographic reflection of the project approach in the purpose, tasks, system of group work on technical modeling, methods of teaching the content of educational material. The features of the activities of participants in the educational process at each stage of design are

учасників освітнього процесу на кожному етапі проєктування.

Ключові слова: метод проєктів, освітні технології навчання, позашкільна освіта, заклад позашкільної освіти, освітній процес гурткової роботи, гурток технічного моделювання.

reflected.

Key words: the method of projects, educational teaching technologies, extracurricular education, institution of extracurricular education, educational process of group work, technical modeling group.

Постановка проблеми. Основним завданням позашкільної освіти XXI століття є підготовка до життєтворчості конкурентоздатної, творчої особистості здатної творчо мислити і здійснювати нестандартний підхід до вирішення проблемних ситуацій затребуваних життям. Сутність освітньої діяльності гурткової роботи закладу позашкільної освіти спрямована на всебічний розвиток особистості, зосередження практичної роботи на поступове зменшення частки репродуктивної діяльності, творчу домінанту, самореалізацію та саморозвиток.

В результаті проведеного аналізу науково-практичних видань з питання проблем навчання виховання та особистісного зростання підростаючого покоління у закладах позашкільної освіти було виявлено наступну проблематику: виконання освітніх завдань за шаблоном, низьку мотивацію до навчання, відсутність прагнення до самопізнання, неспроможність учнів до практичного застосування знань, страх проявити себе, неправильно виконати завдання. Передові науково-практичні джерела у галузі позашкілля доводять дієвість вирішення розглянутої проблематики шляхом створення ефективного освітнього середовища, застосування інноваційних підходів до організації процесу навчання виховання та розвитку, практичної технологічної підготовки учнів, використання інструментарію найсучасніших освітніх технологій, серед яких особливо вирізняється своєю прикладною значимістю технологія проєктного навчання. Незважаючи на широкий діапазон існуючих нині досліджень щодо використання методу проєктів у освітній системі, малодослідженим залишається питання використання технології проєктування у системі гурткової роботи закладів позашкільної освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розкриттю сутності змісту, структури, етапів застосування проєктного підходу в процесі навчання присвячені дослідження К. Баханова, А. Касперського, О. Пехоти, Л. Пироженко, О. Пометун, Є. Полат, О. Савченко, Л. Сергєєва, Е. Михайлова. Аспекти практичного використання проєктно-технологічного підходу у трудовій підготовці учнів викладені у наукових працях В. Бербец,

О. Белошицького, В. Вишневецького, Н. Дубової, Н. Матяш, В. Симоненка, І. Савенка, А. Тарари, В. Титаренко, В. Тименко, Н. Шиян та ін. Особливості використання методу проєктів в освітньому середовищі системи позашкільля розглянуті Л. Галюк, О.Лаврентьєвою, О Липецьким В. Киричук.

Забезпеченню освітніх потреб науково-технологічного спрямування у вільний від навчання у школі час покликані сприяти заклади науково-технічного напрямку позашкільньої освіти. На формування та практичне втілення базису початкових компетентностей вихованців зорієнтовані гуртки технічного моделювання, в яких учні намагаються визначити сферу своїх інтересів та можливостей крізь призму технічної творчості, опановують первинними технологічними знаннями уміннями і навичками роботи. Така сформована основа політехнічних знань допомагає вихованцям у подальшому цілеспрямованні, вмотивованому виборі профілізації і мотивації навчання, кращого прикладного опанування дисциплін шкільного курсу.

Пройшовши процеси еволюційних змін у освітньому середовищі метод проєктів нині є інтегрованим компонентом, прогресивною освітньою технологією ХХІ століття, що використовується і якісно впливає на особистісне становлення учнів у процесі оволодіння ними різноманітними формати і способами творчої праці у ході реалізації інтересів, нахилів, вподобань.

Наукові розвідки В. Білик [1], Л. Бодько [2], О. Войного [3], Л. Волгіної [4], С Сисоевої [9], О. Липецького [7] визначають метод проєктів як одну із продуктивних форм особистісно-зорієнтованої взаємодії, що продукує умови зростання мотивації до творчості у ході виконання освітніх завдань, стимулює зосередження учасників освітнього процесу на необхідності розуміння поглядів і ідей один одного. Основну мету проєктів дослідники вбачають розвитку творчих, дослідницьких компетентностей учасників освітнього процесу засобами особистісно-орієнтованого навчання, а відповідно, способом реалізації означена – колективна творча співдія.

Формування цілей статті. Метою написання статті є обґрунтування сутності, змісту, функцій, методики використання методу проєктів в освітньому процесі гурткової роботи з технічного моделювання закладу позашкільньої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основна навчальна мета організації освітнього процесу всіх учасників системи позашкільньої освіти відображена у вислові педагога-прагматика, філософа Дж. Д'юї, з ім'ям якого пов'язують впровадження методу проєктів у педагогічний процес: «Постійно вчитися від життя і формувати такі умови, які б вчили людину в процесі життя – це і є найкращий навчальний результат» [8, с. 5].

Project approach in the didactic process of universities - international dimension

Сутність проектно-технологічної діяльності учнів, зорієнтованої на внутрішній та зовнішній результат (особистісний, спільний продукт) втілена у структурі навчального матеріалу, змісті видах і формах освітньої взаємодії, які дозволяють застосовувати його для побудови освітніх моделей занять гуртка технічного моделювання закладу позашкільної освіти. Зовнішній результат, що сприймається через органи чуття, усвідомлюється шляхом аналізу і синтезу та застосовується учнем у своїй прикладній роботі: створена модель технічного об'єкту, осмислення технологічної послідовності його виготовлення і сприйняття можливостей для творчості на кожному етапі проектування. Внутрішній результат, як сформовані знання, уміння і навички – особистісний досвід моделювання об'єктів зовнішньої дійсності, участі у змаганнях, виставках, креативного вирішення життєвих завдань, особистих перемог, що є безцінним фундаментом сформованих компетентностей, які визначають подальший особистісний вектор розвитку кожного здобувача освіти. Спільний продукт за формою представлення творчої діяльності: виставка моделей, творчі презентації, тематичні зустрічі, відеофільми, інформаційні буклети, електронні газети, портфоліо гуртка, методичні рекомендації та інші надбання досягнуті спільно колективом гуртка чи підгрупи учнів. Першочергової значущості набуває процес практичного опанування учнями предметно-технологічної послідовності розв'язання проблеми починаючи від ідеї до її трансформації у виготовленій авторській моделі. Головним активатором пізнавальної активності здобувачів освіти під час проектної діяльності є творчий характер праці, переданий керівником гуртка учневі як можливість прояву постійної ініціативи у власному пошуку.

У процесі контент-аналізу програмного забезпечення гурткової роботи з початкового технічного моделювання виявлено співвіднесеність цілей і завдань методу проектів, що відображені у його поліфункціональності [11, с. 143] із завданнями що викладені у пояснювальній записці авторських програм, а також типової навчальної програми рекомендованої Міністерством освіти і науки України [9, с. 1] і полягають у формуванні в учнів пізнавальної, практичної, творчої і соціальної компетентностей засобами початкового технічного моделювання.

Основними принципами реалізації проектного підходу під час гурткової роботи з технічного моделювання є добровільність вибору кожною дитиною виду діяльності, рівня самостійності та складності виконання завдань, темпу роботи на кожному етапі проектування, доведення кожного виду діяльності до логічного завершення, корисна значимість проектів, дотримання правил з охорони праці, формування засад культури праці учнів, задоволення інтересів та вподобань дітей.

Серед визначеної у спеціалізованій літературі розгорнутої типології освітніх проєктів [11, с. 143] у ході гурткової роботи з технічного моделювання за основним домінуючим видом діяльності використовуються пошуковий, творчий, прикладний, інформаційний, ігровий та ознайомчо-орієнтований проєкти; за тривалістю виконання – коротко-, середньо- та довготривалий; за кількістю здобувачів освіти – індивідуальний, парний груповий; за кінцевим результатом – особистісний, суспільний; за видом партнерських взаємин між учнями – змагальний, коперативний, конкурсний; за формою та методами організації – творча вітальня, родинне свято, віртуальна подорож, майстер-клас, техновиставка, екскурсія, майстерня дизайну, технічний волейбол та ін.

Найпоширенішим серед проєктів за домінуючим видом діяльності юних техніків-моделістів є творчий, який зазвичай не має чітко проробленої структури, а набуває розвитку у відповідності до інтересів учасників.

Важливим у такому проєкті є чітке визначення кінцевого практичного результату (ознак моделі) та форми представлення виконаної праці (виступ, запуск чи презентація виробу). Така інтегрована форма роботи застосовується майже на кожному занятті гуртка і спрямована на втілення ідей, фантазій, міркувань учнів у ході створення ескізів виробів, моделюванні та конструюванні моделей оточуючого світу, технічних об'єктів, іграшок. При складанні мети творчого проєкту, зазвичай це відбувається у ході вступної частини заняття, учням пропонується навчитися, виготовити, намалювати, створити моделі різного рівня складності у визначеній техніці, та обговорюються сфери використання такого виробу. Наприклад: навчитися виготовляти та оздоблювати за власним задумом рухомі іграшки у техніці «паперкрафт» для прикраси інтер'єру до Новорічних свят.

В результаті системного творчого проєктування активно формуються і тренуються компетентнісні характеристики здобувачів освіти: навички здійснення вмотивованого вибору, дисциплінованості, зосередженості на меті і кожному етапі виконання завдань, вимогливості до себе, прагненні до успіху та досягненні нового результату.

Відповідно кожен проєкт незалежно від типу має майже типові структурні етапи. Отже, розглянемо етапи роботи над проєктом на прикладі одного з реалізованих проєктів гуртка технічного моделювання «Тепловоз мого міста».

Підготовчий (організаційний) етап, під час якого керівник гуртка організовує мозковий штурм з питань формування та обговорення певної проблеми, аналізу моделі її технологічних характеристик, керує обмірковуванням ідей щодо вирішення проблеми, зосереджує увагу дітей меті та завданнях їх подальшої діяльності, об'ємі праці, розподілу часу на виконання кожного етапу. В залежності від типології проєкту педагог допомагає

Project approach in the didactic process of universities - international dimension

дітям об'єднатися у пари, трійки творчі групи та розподілити обов'язки, передбачити можливі труднощі, визначитися з підбором інструментів та матеріалів, способів та технік, які необхідно застосувати під час реалізації задуму. Одним із важливих аспектів досягнення поставленої мети та завдань проєкту є застосування чітких критеріїв оцінювання результатів, що мають бути завчасно пояснені дітям разом із оголошенням мети і завдань. Відповідно, учні на підготовчому етапі мають змогу усвідомити умови досягнення максимального результату як особистості за самостійно відпрацьовані завдання, так і творчої підгрупи.

Так, на вступному етапі відбулося перше заняття-екскурсія учнів до Полтавського тепловозо-ремонтного заводу де було проведено їх первинне ознайомлення з історією будівництва, існуючими моделями і будовою тепловозів. Діти були ознайомлені з умовами участі у проєкті «Тепловоз мого міста», вимогами до створення конкурсних моделей, призовим фондом, об'єдналися у творчі підгрупи для подальшої творчої праці. Кожне утворене конструкторське бюро визначилося із моделлю тепловоза, виконало фотографування його деталей, поспілкувалося з працівниками заводу.

Етап планування (конструкторський), під час якого відбувається збір і обробка необхідної інформації учнями з інформаційних джерел та інтернет-видань, вивчення технології виготовлення обраної моделі. Керівник гуртка стимулює мотивацію діяльності вихованців, надає консультації щодо освоєння змісту етапів, здійснює поточний контроль та при необхідності коректування створеного образу моделі, розробки схем, технічних малюнків, розгортки деталей, оголошує форму представлення результатів праці (презентація, виставка, фото етапів створення виробу). Також педагог орієнтує дітей на критерії, що будуть враховані при оцінюванні результатів праці.

Відповідно до обраних матеріалів та розміру виробу в готовому вигляді, було виконано ескізи моделі тепловоза, створено розгортки його деталей, опрацьовано схеми зборки, зроблено розподіл обов'язків серед учасників творчої групи з реалізації етапів технологічних операцій. Також підготовлено до практичної діяльності робочі місця та повторено правила з охорони праці. Кожне конструкторське бюро учнів, відповідно до рівня сформованості практичної компетентності роботи з креслярськими інструментами та володіння комп'ютерною програмою Компас 3D потребувало різного ступеню допомоги та кількості консультацій від керівника гуртка. Значною була і взаємодопомога дітей всередині підгрупи об'єднаних спільною метою. При допущенні незначних помилок учні спільно шукали спосіб їх усунення, обговорювали наслідки своїх технологічних рішень. На конструкторський етап відбувався протягом трьох гурткових занять, за час яких розроблено

Project approach in the didactic process of universities - international dimension

технічну документацію, дизайн, обговорено деталі виконання робіт, та розраховано час праці можливі труднощі на кожному етапі збірки моделі.

Етап реалізації (технологічний), який передбачає процес створення моделі технічного об'єкту учнями за запланованим проектно-технологічним ланцюжком, де кожен учасник відповідно до визначених обов'язків виконує прикладну діяльність з використанням обраних засобів праці, ескізів, схем, отримуючи задоволення від самого процесу творчої діяльності. Ступінь самостійності виконання завдань залежить від рівня оволодіння вихованцями необхідними навичками виконання технологічних операцій, їх рівня складності.

Під час технологічного етапу який було здійснено протягом двох занять відбулася продуктивна інтеграція отриманих з різних джерел знань учасників проекту та їх трансформація в практичний досвід кожної дитини, перевірка обраних гіпотез через проведення відповідних дослідів щодо рухомості коліс моделі тепловозу, відпрацювання технологічних етапів збірки та підгонки деталей виробу. Увага керівника гуртка була направлена на координацію праці творчих груп, відстеження прикладних дій учасників, особистісне консультування, загострення сприйняття учасників на співставленні мети і завдань з отриманими результатами, контроль дотримання учнями вимог техніки безпеки і правил охорони праці при використанні обладнання. У ході етапу реалізації проекту «Тепловоз мого міста» педагогом була відмічена значна творча активність учасників творчих підгруп, зосередженість учнів на меті та умовах які потрібно було виконати, вболівання учнів один за одного і за спільну справу, а також зміна компетентнісних характеристик вихованців. Головною була віра в те, що разом вони спроможні досягти гарного результату. Діти отримували задоволення від процесу роботи, вчилися долати труднощі на різних етапах конструювання та виготовлення моделі тепловозу, але не вкладалися у встановлені часові строки.

Заключний етап (презентації) передбачає підведення підсумків роботи над проектом, контроль, перевірку і запуск створених моделей технічних об'єктів. Орієнтований на обґрунтування економічних, технологічних, конструктивних характеристик виготовлених зразків, проведення самоаналізу виконання поставлених завдань учнями, формулювання висновків. Виступи-презентації протягом визначеного часу (5-10 хв.), сприяють формуванню у здобувачів освіти сценічної навички, напрацюванню впевненості у собі, отриманню досвіду самоменеджменту, самооцінювання, співставлення із думкою спеціалістів, є сильним мотиватором майбутнього пізнання.

Обов'язковим є оцінювання виконаної роботи кожного учасника керівником гуртка із аналізом як прогресивних моментів, так і елементів, на виконання яких необхідно звернути

Project approach in the didactic process of universities - international dimension

посилену увагу у подальшій роботі. Варто звернути увагу на долучення до зовнішнього оцінювання фахівців, батьків, інших педагогів, які зможуть оцінити презентований результат за критеріями функціональності, доцільності конструкторських, дизайн-рішень, мобільності, конкурентоспроможності моделі, загального враження від моделі та правильного виконання етапів конструювання, виміряти спортивні досягнення юних моделістів під час запуску виконаних моделей. Відповідно до програми гурткової роботи результативність сформованості рівня компетентностей учнів визначається у відповідності до їх особистих досягнень під час змагань та виставок різного рівня.

Презентаційний етап проєкту-конкурсу «Тепловоз мого міста» відбувався у виставковій залі торгівельно-розважального центру (ТРЦ) «Київ» міста Полтави. Спочатку сконструйовані власноруч моделі тепловозів були виставлені для огляду і організоване незалежне голосування за технічний об'єкт який більш за інші сподобався відвідувачам, проведено стендову оцінку залізничного транспорту членами журі. Самим важливим для дітей виявилось представлення своїх виробів, їх презентування учнями у складі творчих підгруп під час захисту на сцені ТРЦ «Київ» у ході великого творчого свята на яке завчасно запрошені батьки і друзі учасників.

На наступному занятті відбулося обговорення можливості презентування кращих моделей тепловозів під час інших творчих зустрічей, конкурсів, виставок, свят, виступів. Моделі-переможці були відібрані організаторами проєкту для експонування в музеї Полтавського тепловозоремонтного заводу. Результати проєкту оформлені у вигляді репортажу електронної газети, портфоліо, та методичних матеріалів на допомогу керівнику гуртка.

У контексті використання проєктної технології як сучасного інструменту навчання виховання та розвитку в ході освітнього процесу гурткової роботи з технічного моделювання педагогами-практиками стверджується якісний її вплив на зростання компетентнісних характеристик учнів, їх ранній профорієнтації та самовизначеності щодо вподобань і інтересів до подальшого розвитку. З боку самих учнів і їх батьків простежується задоволеність з приводу проведення змістовного дозвілля учнів, реалізації їх інтересів, направленості розвитку та зростанню навичок соціального спілкування і досягнення самостійності у виконанні життєвих завдань, особистої успішності.

Висновки. Отже, використання методу проєктів як комплексної освітньої технології багатовекторно змінює зміст, форми, активність, результативність взаємодії учасників освітнього процесу у ході гурткової роботи з технічного моделювання закладу позашкільної освіти. Проєктна технологія навчання дозволяє учням бути творцем своєї реальності, сприяє

виробленню та відпрацюванню навичок самоорганізації, зосередження на цілі діяльності та послідовності її реалізації в процесі виконання завдань, здійсненню базової політехнічної підготовки, розвитку творчої ініціативи, самодисципліни та визначеності напрямку подальшого навчання, формуванню досвіду творчої діяльності. З позиції керівника гуртка, метод проектів забезпечує урізноманітнення форм освітньої взаємодії учнів, сприяє підвищенню творчої активності учнів, і поряд з цим, потребує високої кваліфікації у викладанні, саморозвитку педагога, натхненної праці, результативної реалізації особистісно-зорієнтованого підходу у спілкуванні з кожним гуртківцем.

Метод проектів наділяє освітню діяльність ознаками: інтерактивності, вмотивованості навчання і водночас викладання; дозволяє кожному учневі працювати у своєму темпі, сприяє виробленню у здобувачів освіти практично значущих навичок та вмінь індивідуальної, парної та групової самостійної роботи по досягненню спільних результатів. А головне – є інструментом досягнення якісно-нового рівня стратегічних освітніх цілей системи освіти України у підготовці до життя і професійної діяльності творчої конкурентоздатної особистості, яка є системою, що постійно розвивається.

Наше подальше дослідження теми застосування методу проектів в освітній діяльності учнів у процесі гурткової роботи потребує проведення експерименту для визначення у відсотках компетентнісних характеристик учнів протягом першого і наступних років навчання у гуртках технічного моделювання закладів науково-технічного напрямку позашкільної освіти Полтавської області.

Список літератури:

1. БЛИК В. Проектна діяльність – основа розвитку творчих здібностей молодших школярів. *Початкова школа*. 2013. №5. С. 6-8.
2. БОДЬКО Л. Метод проектів як засіб реалізації особистісно орієнтованого навчання. *Початкова школа*. 2013. № 10. С. 1-4.
3. ВОЙНИЙ О. Зміст проектної діяльності учнів. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2007. №4. С. 7-9.
4. ВОЛГІНА Л. Метод проектів як освітня технологія. *Завуч*. 2007. № 4. С. 1-12.
5. ВОЛКОВСЬКА Т. Проектування як метод особистісно-орієнтованого навчання. *Початкова освіта. Методичний порадник*. 2006. № 40(376). С. 9-10.
6. ДЯТКО Г., ЯРЕМКО О. Основи проектної діяльності навчально-виховного процесу у початковій школі. Дрогобич. 2009. 30 с.
7. ЛИПЕЦЬКИЙ О. Навчальні проекти і розвиток творчих здібностей. *Позашкілля*. 2009. № 4. С. 8-14.
8. ЛАВРЕНТЬЄВА О. Застосування методу проектів на заняттях гуртка закладу позашкільної освіти технічного спрямування : навчально-методичний посібник. Кривий Ріг. 2010. 45 с.
9. БОГДАН З. Л., КОЗИРОД О. Г., ЛИХОТА С. О., СТЕПАНИШИН З. М. Навчальна програма з позашкільної освіти науково-технічного напрямку Початкове технічне моделювання, початковий та основний рівні, 3 роки навчання: збірник навч. програм з позашкільної освіти. Науково-технічний напрям, вип. 4 /

заг. ред. Г. А. Шкури, Т. В. Биковського : веб-сайт. URL:
<https://drive.google.com/file/d/1Aym0ypxfqZ16bCy6rBFvHrj-iQWONeZC/view> (дата звернення 20.09.2020).

10. СИСОЄВА С. Особистісно зорієнтовані технології: метод проектів. Підручник для директора. Київ : Плеяди, 2005. № 9-10. С. 25-28.

11. ТАДЕУШ О. Метод проектів як форма продуктивного навчання студентів : веб-сайт. URL:
<http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/19155/1/Tadeush.pdf> (дата звернення 28.09.2020).

12. ЧЕМШИТ В., ЩЕНКО Л. Доцільність використання методу проектів у освітній галузі “Технологія”. Полтава: ПОІППО, 2007. 160 с.

УДК: 504.62:625.8

UDC: 504.62:625.8

Хрутьба Вікторія Олександрівна, доктор
технічних наук, професор
ORCID: 0000-0002-8121-2042

Khrutba Viktoria, Doctor of Technical
Sciences, professor
ORCID: 0000-0002-8121-2042

Крюковська Леся Іванівна, кандидат
технічних наук
ORCID: 0000-0001-8944-8036

Kriukovska Lesia, candidate of Technical
Sciences
ORCID: 0000-0001-8944-8036

РОЗРОБКА МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ДОРОЖНЬО- БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

DEVELOPMENT OF AN ENVIRONMENTAL SAFETY MANAGEMENT MODEL USING INDUSTRIAL WASTE AS ROAD CONSTRUCTION MATERIALS

У статті запропоновано системну модель управління екологічною безпекою використання металургійних відходів як заміника природного матеріалу в дорожньому будівництві, яка включає моделі підсистем поводження з відходами та будівництва і реконструкції доріг, описує основні процеси життєвого циклу перетворення промислових відходів в елементи конструкцій дорожнього одягу у ланцюгу «відходи – сировина – матеріал – елемент конструкції», вхідні і вихідні параметри процесів та зворотні зв'язки, які

The article proposes a systematic model of environmental safety management of metallurgical waste as a substitute for natural material in road construction, which includes models of subsystems of waste management and road construction and reconstruction, describes the main life cycle processes of industrial waste into road construction elements in the chain "waste - raw material - material - structural element", input and output process parameters and feedback, which allow to implement all phases of the waste life cycle and determine the basic requirements for it as a road construction