

## ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ПРАВИЛ ВИКОНАННЯ ТЕХНІЧНОГО РИСУНКА В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*У статті розглянуті питання можливості оптимізації процесу професійної підготовки майбутніх учителів технологій, зокрема, в частині формування графічних понять, які необхідні для успішної проектної діяльності. Проаналізовано значення технічного рисунка, як одного з основних видів графічного відображення творчого задуму на етапі створення прототипу, прообразу майбутнього виробу. Визначено раціональну послідовність виконання технічного рисунка на прикладі предмету нескладної геометричної форми від побудови аксонометричних осей до використання елементів умовної градації світла і тіні.*

**Ключові слова:** графічна підготовка, оптимізація процесу формування графічних понять, аксонометричні проекції, технічний рисунок.

**Постановка проблеми.** Підготовка майбутніх учителів технологій у сьогодишніх умовах реформування системи шкільної та вищої освіти потребує нових концептуальних підходів, що передбачатимуть оновлення як її змісту так і методики його реалізації. Важливим компонентом професійної готовності вчителя є належний рівень його проектних, техніко-технологічних і методичних знань, умінь і компетентностей. Зокрема, на особливу увагу заслуговують питання, які традиційно викликають певні труднощі в процесі професійно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій. Серед таких – вивчення правил виконання технічного рисунка та їх використання у процесу проектної діяльності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням вирішення різноманітних задач графічної підготовки майбутніх учителів технологій, присвячені роботи А. Верхоли, В. Сидоренка, Д. Тхоржевського, О. Джеджули, Г. Райковської та ін. Однак, питання оптимізації підготовки майбутніх учителів технологій до вивчення правил виконання технічного рисунка не знайшли належного відображення в дослідженнях науковців.

**Метою** статті є аналіз можливості оптимізації процесу професійної підготовки майбутніх учителів технологій, зокрема, в частині вивчення правил виконання технічного рисунка, як одного з основних видів графічного відображення творчого задуму на етапі створення прототипу, прообразу майбутнього виробу.

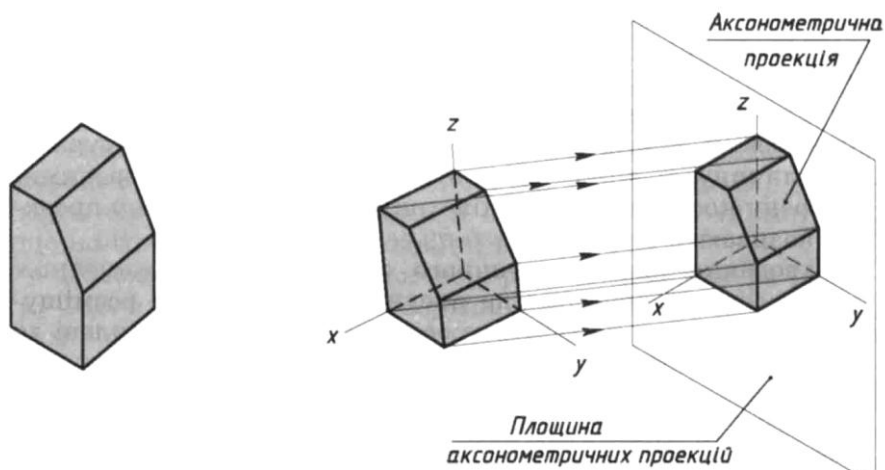
**Виклад основного матеріалу.** Загальновідомо, що нова ідея, яка з'являється у свідомості людини, потребує негайної фіксації. Якщо мова іде про нову мелодію – в нагоді стануть ноти, математику допоможуть формули, якщо ж в уяві несподівано виник образ нового виробу – найбільш простим, зручним і швидким способом фіксації творчої думки буде технічний рисунок. Для того аби переконати студента у важливості вивчення правил виконання технічного рисунка для його навчальної діяльності, для реалізації завдань майбутньої професійної діяльності, вивчення відповідної теми слід розпочинати з прикладів взятих з життєвого досвіду самих студентів, історичних матеріалів, аналізу документації, яка використовується для виготовлення виробів у шкільній майстерні та на виробництві.

Враховуючи те, що технічним рисунком називають аксонометричне зображення предмета, виконане від руки, з додержанням його пропорцій в розмірах на око, наступним етапом вивчення теми повинно стати питання утворення фронтальної диметричної та ізометричної проекцій.

Слід акцентувати увагу на тому, що для одержання аксонометричного зображення, предмет певним чином розміщують відносно координатних осей  $x$ ,  $y$  і  $z$  і разом з ними проєціюють його на довільну площину (мал. 1). Цю площину називають площиною аксонометричних проекцій, а проекції координатних осей називають аксонометричними осями.

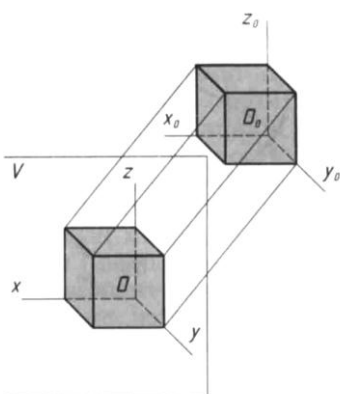
Аксонометричне зображення може бути утворене косокутним і прямокутним проєціюванням.

Утворення аксонометричного зображення *косокутним проєціюванням* показано на малюнку 2. Предмет розміщують так, щоб його передній і задній боки, а також осі  $x$  і  $z$ , з якими він суміщений, були паралельними площині аксонометричних проекцій. На одержаній аксонометричній проекції передній бік предмета зображується в натуральну величину, а лівий і верхній будуть дещо спотвореними. Утворену косокутним проєціюванням аксонометричну проекцію називають фронтальною диметричною проекцією.



Мал. 1. Утворення аксонометричної проєкції

Утворення аксонометричного зображення *прямокутним проєціюванням* показано на малюнку 3. Предмет розміщують так, щоб три його боки з осями  $x$ ,  $y$  і  $z$  були нахилені до площини аксонометричних проєкцій під однаковими кутами. Проєціювання здійснюють паралельними променями, спрямованими перпендикулярно до площини аксонометричних проєкцій. На одержаній аксонометричній проєкції видно три боки предмета, але з деякими спотвореннями. Утворену прямокутним проєціюванням аксонометричну проєкцію називають ізометричною проєкцією.



Мал. 2. Утворення аксонометричної проєкції косокутним проєціюванням

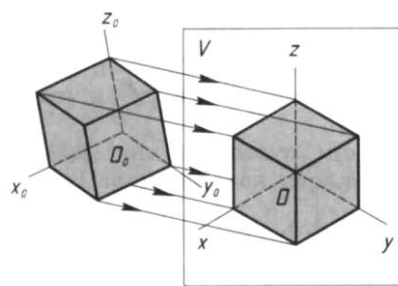
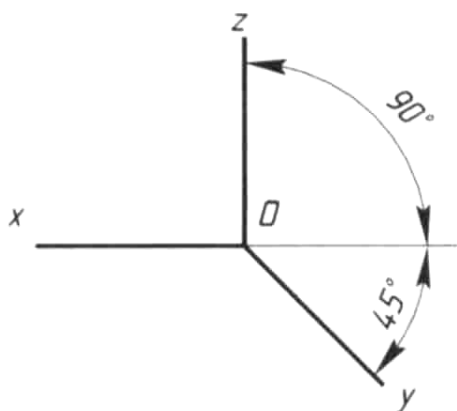
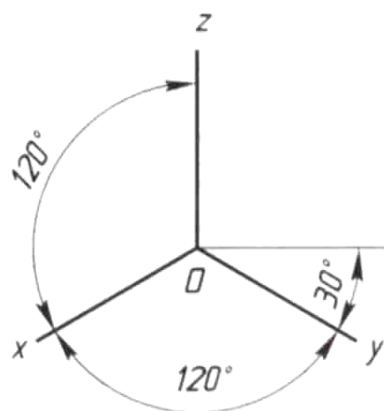


Рис. 3. Утворення аксонометричної проєкції прямокутним проєціюванням



Мал. 4. Осі фронтальної диметричної проєкції



Мал. 5. Положення осей ізометричної проєкції

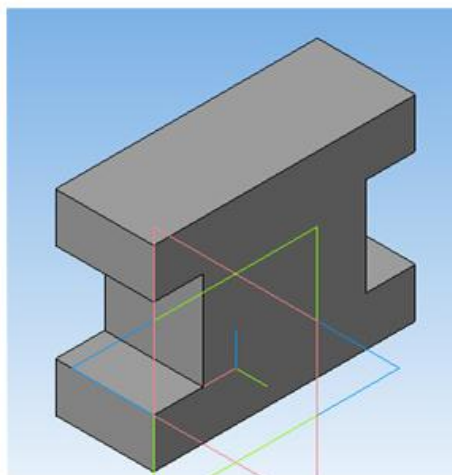
Осі фронтальної диметричної проекції розміщують, як показано на малюнку 4, а: вісь  $x$  – горизонтально, вісь  $z$  – вертикально, вісь  $y$  – під кутом  $45^\circ$  до горизонтальної лінії.

Для побудови зображення у фронтальній диметричній проекції вздовж осей  $x$  і  $z$  (і паралельно їм) відкладають натуральні розміри предмета, по осі  $y$  (і паралельно їй) – розміри, зменшені вдвоє. Звідси й походить назва «диметрія», що по-грецьки означає «подвійні виміри».

Положення осей ізометричної проекції показано на малюнку 5, а: вісь  $z$  проводять вертикально, а осі  $x$  і  $y$  – під кутом  $30^\circ$  до горизонтальної лінії ( $120^\circ$  між осями).

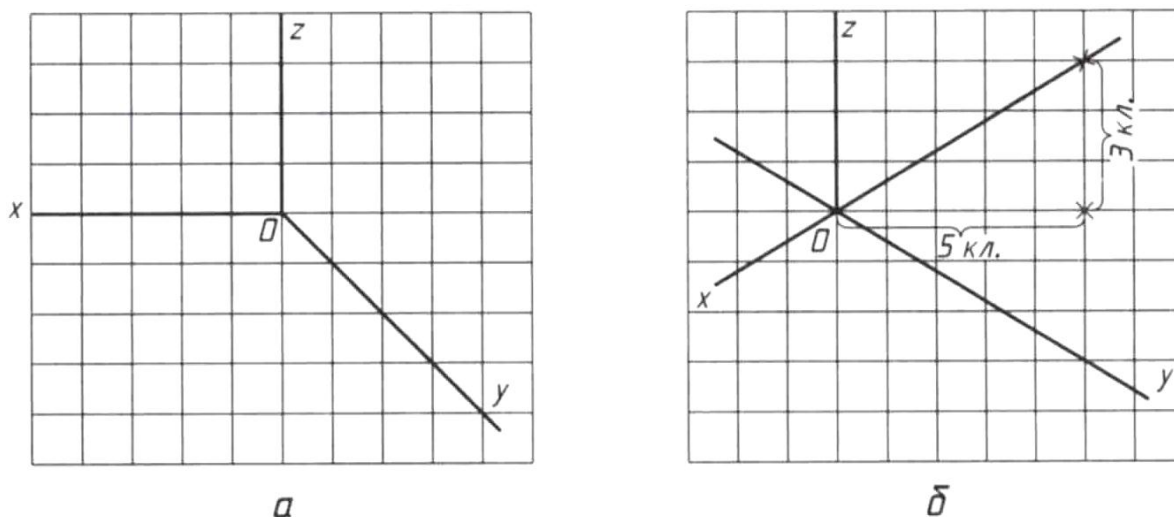
Для побудови зображення в ізометричній проекції вздовж осей  $x$ ,  $y$  і  $z$  (і паралельно їм) відкладають натуральні розміри предмета. Звідси й походить назва «ізометрія», що по-грецьки означає «рівні виміри».

Для того аби на практиці використати правила виконання технічного рисунка на початковому етапі студентам слід запропонувати завдання на виконання технічного рисунка деталі нескладної геометричної форми. Для прикладу використаємо деталь зображену на малюнку 6.



Мал. 6. Деталь призматичної форми

Спочатку потрібно зробити вибір виду аксонометричної проекції, на основі якої буде виконуватись технічний рисунок. Рішення залежить від форми зображуваного предмета. В першу чергу при цьому враховують простоту побудов на рисунку і можливість якнайповніше передати форму предмета.

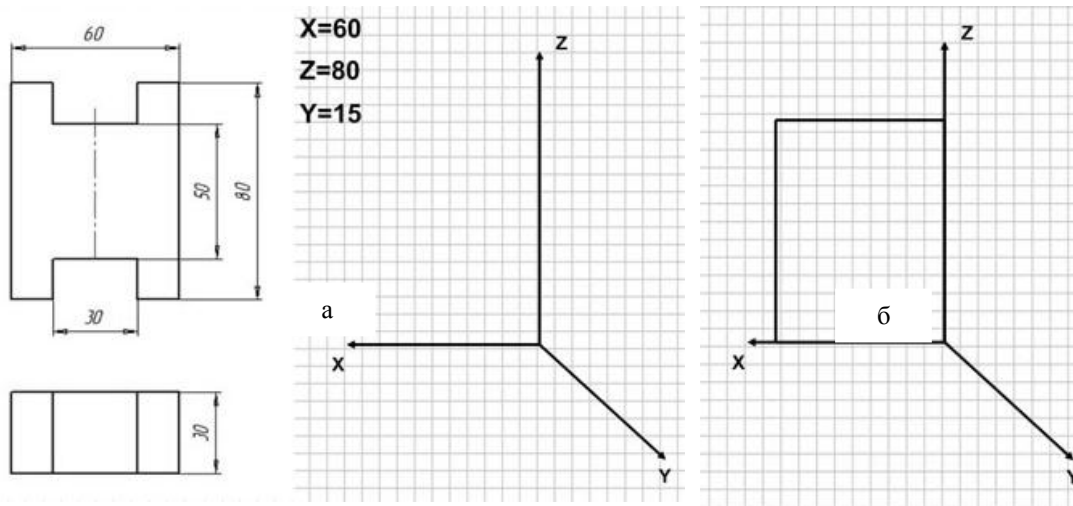


Мал. 7. Побудова аксонометричних осей на папері в клітинку

Технічний рисунок зручно виконувати на папері в клітинку. Це полегшує проведення ліній і виконання побудов. На малюнку 11 показано побудову аксонометричних осей на папері в клітинку. Щоб дістати кут  $45^\circ$ , осі проводять по діагоналі клітинок (мал. 7, а). Відношення відрізків завдовжки 3 і 5 клітинок дає нахил осі під кутом  $30^\circ$  (мал. 7, б).

Далі слід запропонувати студентам кресленик даного виробу, який ми обрали для виконання технічного рисунку. Для побудови фронтальної диметричної проекції цієї деталі знаходимо на кресленику три габаритні розміри (див. мал. 8, а). Згадуємо, що довжина відкладається по осі X, висота – по осі Z, ширина – по осі Y.

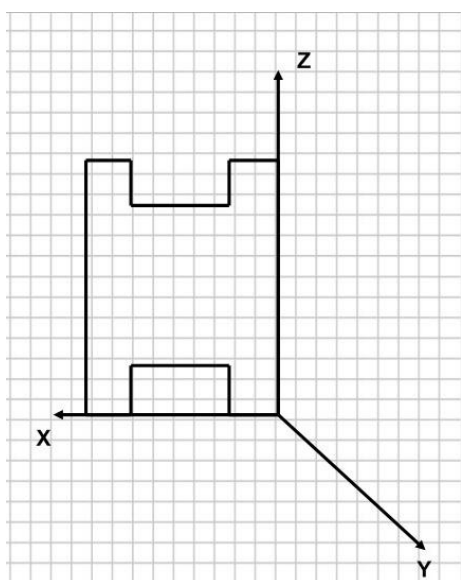
Побудову починаємо з аксонометричних осей, позначаємо їх і відкладаємо по осях необхідні розміри. Далі проводимо з визначеної точки на X вертикальну пряму, паралельну осі Z і з точки на осі Z – пряму, паралельну осі X (мал. 8,б).



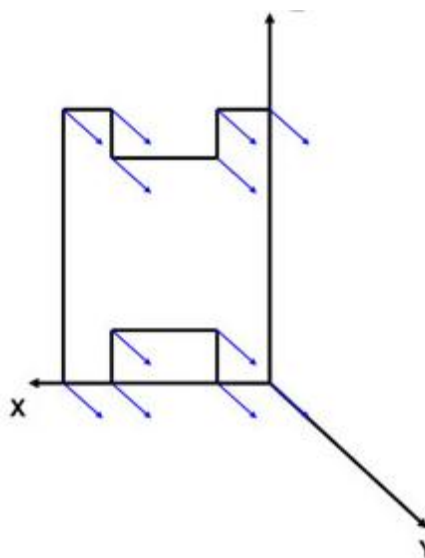
Мал. 8

Будуємо вирізи. Розміри вирізів задані відносно осі симетрії. Отримали контур фронтального вигляду (мал. 9).

Тепер паралельно осі Y відкладаємо ширину деталі (зменшену в два рази) з усіх вершин фронтальної проекції (мал. 10).



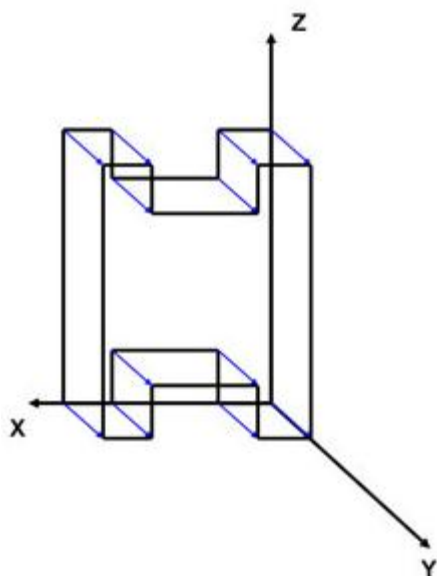
Мал. 9



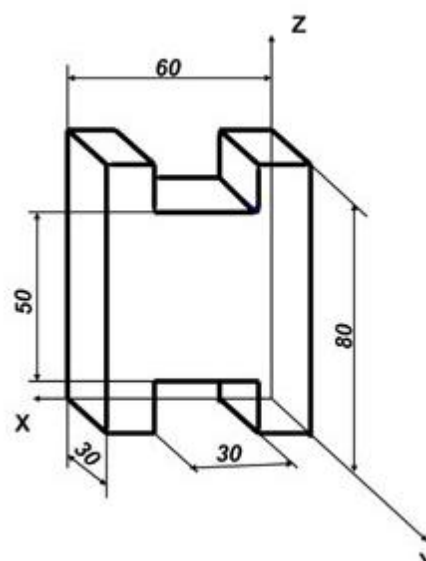
Мал. 10

Послідовно з'єднуємо кінці відкладених відрізків і отримуємо шукану проекцію (мал. 11). Обводимо видимі контури суцільною товстою лінією, невидимий контур видаляємо. Наносимо розміри.

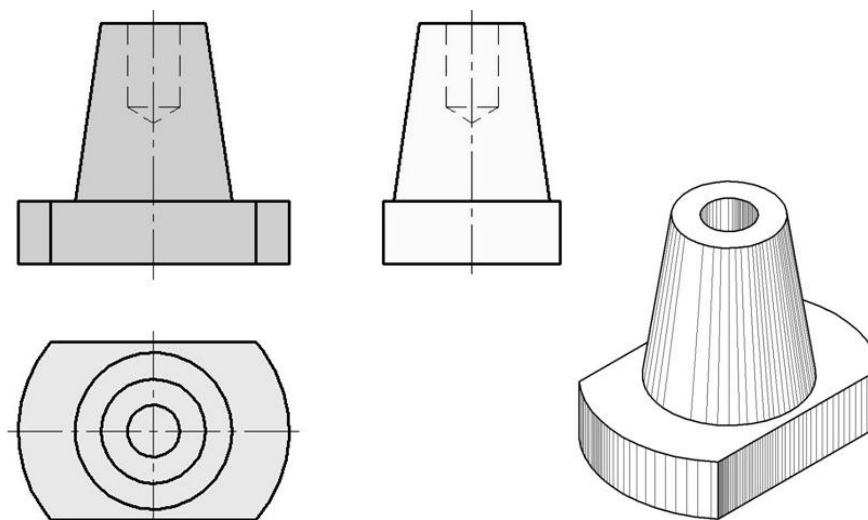
Слід окремо зупинитись на питанні нанесенні штриховки для кращого виявлення об'ємності предмета на технічних рисунках. При цьому передбачається, що світло падає на предмет зліва зверху. Освітлені поверхні залишаються світлими, а затінені заштриховують, причому штриховка тим гущіша, чим темніша поверхня.



Мал. 11



Мал. 12



Мал. 13. Кресленик (а) і технічний рисунок (б) деталі

Слід зауважити, що у технічному рисунку прийнята умовна градація світла і тіні: відблиск, світло, напівтон, рефлекс, тінь, падаюча тінь. Зазвичай падаючу тінь на технічному рисунку не показують.

Світло – частина поверхні, повернутої до джерела світла.

Відблиск – найсвітліша частина на освітленій поверхні об'єкта.

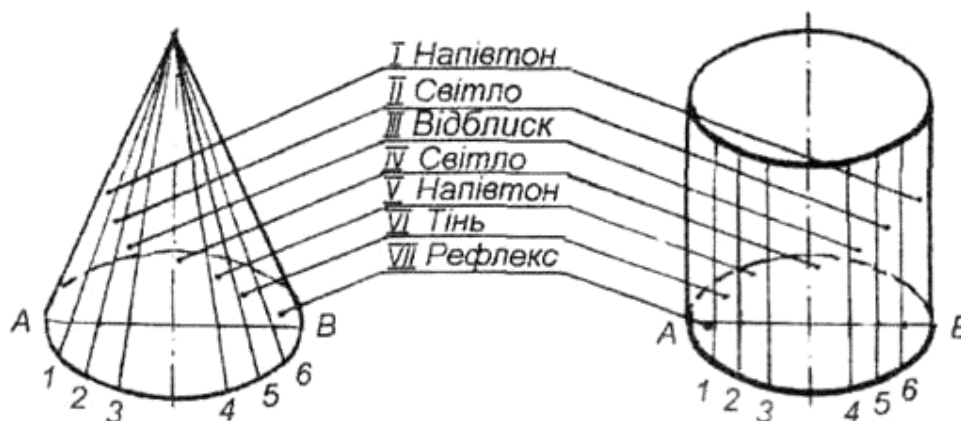
Напівтон – менш (помірно) освітлена частина на поверхні, в цьому місці відбувається послідовний перехід від світла до тіні.

Тінь – частина на поверхні, яка не освітлюється прямими променями.

Рефлекс – відображення світла від поверхні інших об'єктів у неосвітленій частині об'єкта. Це найбільша ділянка тіні.

Використання представлених алгоритмів побудови технічного рисунку дозволяє студенту не лише у створенні просторових образів і встановленні відношень між ними шляхом оперування самими образами та їх елементами, а й допоможе оптимізувати процес виконання зазначених завдань з використанням різноманітних комп'ютерних програм.

**Висновок.** Процес формування графічних понять, пов'язаних з питаннями виконання технічного рисунка повинен максимально враховувати принципи природовідповідності, психолого-фізіологічні основи готовності студентів до графічної діяльності, дотримання правил «від простого – до складного», «від відомого – до невідомого», від «близького – до далекого». Зокрема, на початковому етапі вивчення зазначеної теми потрібно передбачити виконання студентами завдань на побудову аксонометричних проєкцій об'єктів, які найчастіше виступають в якості формоутворюючих елементів предметів і є максимально знайомі з досвіду практичної діяльності. Повинен бути зроблений акцент на застосування набутих знань у практичній діяльності, розкрита практична значущість знань.



Мал. 14. Розподіл світлотіні на конусі і циліндрі

**Використані джерела**

1. Верхола А.П. Дидактические основы оптимизации процесса обучения дисциплинам вуза: дис... д-ра пед. наук : 13.00.01 / А.П. Верхола. – К., 1989. – 426 с.
2. Джеджула О.М. Теорія і методика графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / О.М. Джеджула. – Тернопіль, 2007. – 458 с.
3. Райковська Г.О. Наукові підходи та сучасний стан з графічної підготовки майбутніх фахівців у ВНЗ / Г.О. Райковська // Вісник Житомирського державного університету ім. Франка. – Випуск 35, Житомир, 2007. – С. 109 – 114.

Hedzyk A.

**FEATURES TECHNICAL STUDY RULES OF FIGURES IN THE PROCESS OF PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGY TO DESIGN**

*Training of future teachers of technologies in modern conditions of reforming the system of school and high education requires new conceptual approaches. They presuppose renewing of its content and methodology of realization. A very important component of professional training of the teacher is an appropriate level of his/her projective, technical-technological and methodological knowledge, skills and competences. For example, special attention should be paid to the questions which traditionally cause some problems in the process of professional and graphic training of future teachers of technologies. Among them we may define learning the rules of using technical drawing and their usage in the process of project activities.*

*It's known that the new idea which appears in the person's consciousness requires a sudden fixation. If we speak about a new melody, we need notes, if mathematics is taken into account, we need formulae, but if we imagine the form of a new creation, the simplest, the most comfortable and quick means of fixation of a creative idea is a technical drawing. For persuading the student in the importance of learning the rules of making a technical drawing for the studies, and for the realization of the tasks of the future professional activities we must start learning the subject with the examples taken from the life of students, historical materials, analysis of documents used for making the things in school workshops and manufactures.*

*The article deals with the possibility of optimization of the process of professional training when we speak about future teachers of technologies, especially, in the part of forming graphic notions necessary for successful project activities. We analyzed the meaning of technical drawing as one of the main kinds of graphic image of creative idea while forming a prototype of the future product. We defined rational consistency of making a technical drawing taking into account the example of a subject of a simple geometric form from making axonometric axes to the use of elements of conditional gradation of light and shadow. We proved that the process of forming graphic notions connected with making technical drawing should consider the principles of nature correspondence, psychological and physiological foundations of students' willingness to act graphically, to follow the rules «from simple to complicated», «from known to unknown», «from close to faraway». We must emphasize the use of knowledge in practical activities and practical meaning of the knowledge.*

**Key words:** graphic training, graphic optimization process of forming concepts axonometric projection, technical drawing.

Стаття надійшла до редакції 02.03.2017 р.