

Annotation

The article describes the approaches to the economic training of future teachers of technology. The necessity of implementing the economic training of students on the basis of information technology.

Keywords: principles, economic training, information technology.

УДК 383.03 (07)

Григорчук О. М.
Київський коледж будівництва, архітектури та дизайну,
Сиротюк В. Д.
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова

ВИКОРИСТАННЯ ЗНАТЬ ПРО БУДІВЕЛЬНУ ТЕХНІКУ І МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

У статті розглядаються питання постановки фізичних задач на будівельну тематику з використанням знань про будівельну техніку і будівельні конструкції та матеріали.

Ключові слова: *фізична задача, постановка задачі, будівельна техніка, будівельні конструкції і матеріали.*

Одним із основних принципів навчання фізики студентів у будівельних коледжах є професійна спрямованість, суть якої полягає в орієнтації завдань, змісту, методів та організаційних форм навчання на майбутню професію студентів.

Всю життєдіяльність людини, в тому числі і професійну, можна розглядати як неперервний процес постановки (формулювання), складання і розв'язування відповідних професійних задач.

Постановка фізичних задач прикладного змісту дозволяє студентам будівельних спеціальностей зрозуміти сутність явищ і процесів, які відбуваються при технологічних процесах, що використовуються у будівництві.

Це певною мірою сприяє професійній орієнтації студентів, показує їм конкретні застосування фізичних закономірностей на практиці і при розв'язуванні таких задач дає можливість глибше розуміти фізичні закони, сприяє формуванню вміння застосовувати набуті знання в конкретній виробничій ситуації.

Джерелом для постановки фізичних задач є знання про будівельну техніку та будівельні конструкції і матеріали. Наводимо конкретні приклади щодо розглядуваного питання.

Одним із основних напрямів у будівництві є підвищення рівня збірності і зниження маси будівель і споруд. Тому розширення виробництва сучасних будівельних матеріалів і конструкцій – це потужний резерв підвищення ефективності будівництва.

Сьогодні у будівельній галузі широко використовуються металеві конструкції, легкі металоконструкції з ефективними утеплювачами, металеві стінові панелі типу “сандвіч” замість залізобетонних, що значно зменшує масу споруд (в 10-15 разів), а також трудомісткість робіт (до 10 разів).

Полегшені конструкції будівель та споруд на сьогодні широко застосовуються в

промислового, агропромислового і цивільного будівництва. Для несучих конструкцій використовують легкі бетони, високоміцні арматурні сталі, гнуті сталеві профілі, алюмінієві листи і профілі закритих перерізів із склопластику і металопластику (труби, коробчасті перерізи тощо), бакелізовану фанеру тощо.

Для огорожуючих конструкцій застосовують ніздрюваті бетони, армоцемент, алюмінієві й сталеві листи, гнуті профілі, склопластикові і металопластикові листи, дерево, пінопласти, вироби з мінеральної вати, ДСП, ДВП, МДФ та інші матеріали. Огороджуючі конструкції можуть бути каркасними і безкаркасними (суцільними й багат шаровими – сендвічами). Хоча поширені обидва типи, але перевагу слід віддати безкаркасным, оскільки їх виготовлення є економічнішим.

Особливу роль у промисловому будівництві відіграють металеві полегшені конструкції з гнутих профілів. Існує кілька способів виготовлення гнутих профілів, а саме: штампування, згинання на пресах, протягування. Однак ці методи не дають змоги доставати профілі великої довжини й ширини, вони неекономічні – витрачається багато металу, дуже трудомісткі. Тому раніше їх застосовували мало. Тепер гнуті профілі виготовляють на подібних до прокатних станів спеціальних профілезгинальних агрегатах.

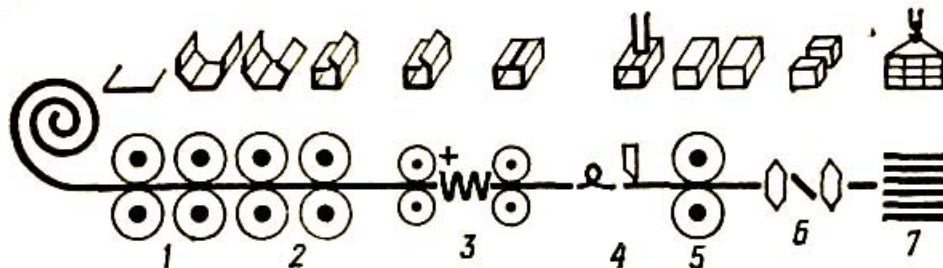


Рис. 1. Схема виготовлення гнутозварних профілів: 1-2 – профілювання, 3 – зварювання НВЧ, 4 – знімання ґрату, 5 – правка, 6 – розрізання, 7 – пакування

Принциповою відмінністю гнутих профілів прокату від гарячекатаних є одержання їх із заготовки в холодному стані і незмінність площини перерізу під час процесу формування. Гнуті профілі прокату виготовляють методом безперервного профілювання листів, смуг і стрічок.

Процес профілювання (рис. 1) полягає в послідовній зміні форми поперечного перерізу вихідної заготовки (смуги, листа, стрічки) під час проходження нею ряду горизонтальних і вертикальних валків, які обертаються назустріч один одному (як у прокатному стані). Особливо перспективними є гнуті замкнуті профілі, дуже раціональні за витратами сталі. Застосовувати їх вигідно в елементах конструкцій, які працюють на кручення, стиск і згин. Замкнуті зварні гнуті профілі прямокутного перерізу застосовують у будівництві підприємств важкої індустрії, причальних естакад, телевізійних веж, будівельних риштувань, шпунтових перемичок у гідробудуванні, для обладнання шахт і в багатьох інших випадках. Такими профілями з успіхом можна замінити двотаврові балки особливо у вертикальних спорудах шахт, тому що їхній момент опору в горизонтальній площині в 4-5 разів більший. Це дає змогу значно збільшити швидкості шахтних підйомників. Особливо доцільно застосовувати такі профілі у великопрогінних промислових і цивільних спорудах, наприклад, в ангарах, складальних цехах, спортивних залах.

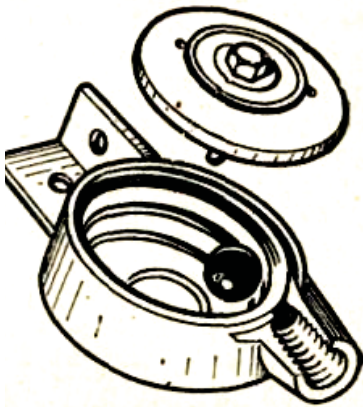


Рис. 2

На сучасному будівельному майданчику неможливо обійтися без вібраційної техніки, яка застосовується для ущільнення ґрунту і бетону, транспортування будівельних матеріалів, формування залізобетонних конструкцій, забивання паль і шпунтів та ін.

Головною частиною будь-якого вібраційного пристрою є вібратор. Вібратори за принципом дії поділяються на ексцентрикові, інерційні, поршневі та електромагнітні.

Принцип дії *інерційних вібраторів* полягає в тому, що коливання виникають у результаті обертання тіла (або тіл) з незрівноваженою масою. Наприклад, у кульковому вібраторі (рис. 2) сталева кулька під дією струменя стиснутого повітря котиться всередині круглої камери й спричиняє її коливання. Якщо такий вібратор приєднати до похилого жолоба прямокутного або трубчастого профілю, по ньому можна транспортувати щебінь, пісок тощо.

Ексцентрикові вібратори за принципом дії ще простіші: на вал двигуна кріпиться ексцентрик, зв'язаний з шатуном. Наприклад, в електромеханічному молотку, який застосовують у монтажних роботах, кулачковий перетворювач обертання ротора електродвигуна за допомогою робочої пружини приводить бойок у зворотнопоступальний рух. Сучасний електромеханічний молоток має масу 3 кг і дає 1500 ударів бойка за хвилину.

Поршневі вібратори здійснюють коливання за рахунок зворотно-поступального руху поршня. Коли поршень рухається під дією стиснутого повітря, то такий вібратор – пневматичний, а коли під дією рідини – гідравлічний. Прикладом застосування такого поршня у будівництві є широковідомий ручний перфоратор.

Електромагнітні вібратори працюють під дією змінного струму. Електромагніт створює магнітне поле, яке періодично змінюється. Якір електромагніту при збільшенні магнітного потоку притягується до осердя й стискує пружини. Коли магнітний потік зменшується, стиснуті пружини відштовхують якір. Коливання якоря і створюють вібрації. Такі вібратори застосовують, наприклад, для виготовлення залізобетонних конструкцій великих розмірів.

(Виріб розміщують на віброплиті. При ударі її об твердий обмежувач у пластичному бетоні виникає ударна хвиля, внаслідок чого з бетону виводиться повітря й залишкова вода, що підвищує якість залізобетонної конструкції.

Ручні вібратори, які раніше застосовувалися для ущільнення бетонної суміші, поступово змінюються *вібро-укладальними машинами*. При бетонуванні фундаментів промислових споруд і будівництві гідротехнічних споруд застосовують самохідні віброукладальні машини, які обладнують пакетами з кількох вібраторів. Застосування таких машин істотно зменшує використання ручної праці, підвищує продуктивність і поліпшує якість укладання бетону.

Вібратори широко застосовуються в будівництві із застосуванням паливних опор. Дослідження показали, що під дією поздовжніх коливань, які створюються в напрямі заглиблення, стійкість ґрунту значно зменшується. Метод інтенсивного вібрування широко застосовують при встановленні вібронабивних паль для опор мостів та фундаментів. Спочатку в ґрунт заглиблюють вібрацією металеву трубу або залізобетонну оболонку-опалубку, яку потім заповнюють бетоном. Після вібраційного ущільнення бетонну опалубку витягають, допомагаючи цьому знову ж вібрацією. Тривалість

виготовлення однієї вібропалі діаметром 32,5 см становить усього 15-20 хв.

Мільйонами тонн обчислюється річний видобуток будівельного щебеню. Сама технологія його виробництва дуже проста, але багато зусиль треба прикладати для промивання – очищення вапняку від глини, піску та інших сторонніх домішок. На щебеновому кар'єрі замість жолоба з лопатями встановлено похилу трубу. Але це не звичайна труба: вона складена з коротких металевих діжокподібних секцій. Хвилеподібні коливання робочого органу цього пристрою викликаються інфразвуком. Амплітуду коливань оператор установлює залежно від складу сировини. Процес промивання йде безперервно. Продуктивність установки – 100 м³ щебеню за годину при майже ідеальній чистоті.

Вчені доводять, що якість продукції, яка виготовляється з порошкоподібних сумішей (наприклад, з цементу, азбоцементу), значно підвищується, якщо зменшити розміри частинок компонентів. Добування частинок надтонкого помелу можливе у вібраційних кульових млинах. Корпус такого млина, в якому розміщені сталеві кулі-подрібнювачі, встановлюють на пружинах. У корпус завантажують сировину, яку треба подрібнити, а потім корпус обертанням незбалансованого вала приводять у коливання. Завдяки цьому частинки матеріалу зазнають численних ударів з боку куль і подрібнюються до перерізу близько 1 мкм.

Оскільки будь-яке будівництво починається із земляних робіт, значна увага приділяється застосуванню сучасних високопродуктивних землерийних машин. На будівельних об'єктах поширені мобільні високопродуктивні *екскаватори*, призначені для копання каналів, котлованів, траншей, навантажувальних і розвантажувальних робіт. Тому він забезпечується змінним робочим обладнанням. Обертова платформа цього екскаватора може повертатися навколо вертикальної осі на 360°.



Рис. 3

У зв'язку із значним зростанням трубопровідного транспорту особлива увага приділяється землерийній техніці, спеціалізованій на копанні траншей. Для прокладання траншей прямокутного і трапецієподібного профілів застосовують *траншейні ланцюгові екскаватори*. Це самохідні землерийні машина з ланцюговим скребковим робочим пристроєм. Вибраний ґрунт видаляється транспортером на будь-який бік траншеї. Сам робочий пристрій піднімається і опускається за допомогою гідравліки.

При будівництві шляхів та на будівельних майданчиках використовують такі потужні землерийні машини, як *бульдозери і скрепери*, що необхідні для зрізання, переміщення й розрівнювання ґрунту, гравію, щебеню та інших будівельних матеріалів, зведення насипів, засипання траншей, котлованів.

Сучасне висотне будівництво неможливе без *підйомних кранів*. Баштові крани мають ґратчасту будову й виготовлені з труб. На башті закріплена балкова стріла з вантажним візком, розміщені консоль з контрвантажом, апаратна кабіна і кабіна машиніста. Кран може переміщуватися по рейках на восьми уніфікованих візках. Керувати краном можна або з кабіни машиніста, або дистанційно за допомогою телерадіопрограмного зв'язку по радіо.

Для свердління отворів у сталі, кольорових металах, бетоні, пластмасах, дереві застосовують *ручні пневматичні й електричні свердлильні машини, електричні молотки*.

Щоб прискорити будівельно-монтажні роботи, застосовують *електричні гайковерт і шуруповерт*, які дає змогу з мінімальними зусиллями швидко й надійно загвинчувати й затягувати різьбові з'єднання. Усі ручні електричні інструменти мають подвійну ізоляцію і абсолютно надійні з погляду техніки безпеки.

Наводимо приклади конкретних фізичних задач, в яких використовуються знання про будівельну техніку та будівельні конструкції і матеріали.

Задача 1. Бульдозер, розрівнюючи ґрунт, рухається зі швидкістю 3,6 км/год і розвиває при цьому потужність 100 кВт. Визначити силу опору, яку долає бульдозер, якщо 40% потужності затрачається на переміщення самого бульдозера.

Задача 2. Мостовий кран рівномірно піднімає вантаж масою 8,1 т на висоту 8 м, розвиваючи при цьому потужність 18 кВт. ККД двигуна становить 90%. Визначити час підйому вантажу.



Рис. 4



Рис. 5

Задача 3. Автокран рівномірно піднімає вантаж за допомогою рухомого блока на висоту 6,6 м. Визначити ККД блока, якщо трос при цьому натягується з силою 16 кН.

Задача 4. Баба копра масою 2,4 т падає з висоти 1 м. Яка сила опору ґрунту, якщо паля заглиблюється під час удару на 2 см?

Задача 5. При kleпанні з пневмомолотка масою 1,2 кг під дією стисненого повітря вилітає обтискач масою 70 г зі швидкістю 40 м/с. Яка швидкість руху молотка при віддачі?

Використана література:

1. Гусарев Б. І. Фізика у сучасному виробництві: посібник для вчителів / Б. І. Гусарев. – К. : Радянська школа, 1981. – 128 с.
2. Казанський В. М. Збірник задач з фізики / В. М. Казанський, Г. Д. Потапенко, Ю. І. Григораш [та ін.]. – К. : ІСДО, 1993. – 172 с.
3. Лисицький О. Г. Збірник задач і запитань з фізики: посібник для вчителів / О. Г. Лисицький. – К. : Радянська школа, 1959. – 176 с.
4. Низамов И. М. Задачи по физике с техническим содержанием / И. М. Низамов. – М. : Просвещение, 1980. – 96 с.

Аннотація

В статті розглядаються питання постановки фізичних задач на строительную тематику с использованием знаний о строительной технике и строительных конструкциях и материалах.

Ключевые слова: физическая задача, постановка задачи, строительная техника, строительные конструкции и материалы.

Annotation

In the article the questions of raising of physical tasks are examined on a build subject with the use of knowledges about a build technique and build constructions and materials.

Keywords: physical task, raising of task, build technique, build constructions and materials.