



Рис.1. Графік використання метанолу виробничими підприємствами ДК "Укртрансгаз" в період 2008-2010 роки.

Аналіз науково-технічної та патентної інформації показав, що проблемі контролю гідратування в газопроводах приділено значну увагу. За своїм принципом всі запатентовані способи контролю утворення гідратів базуються на вимірюванні витрати, тиску і температури, визначенні густини газу та обранні на їх основі рівноважної кривої утворення гідратів. Отримані значення тиску і температури газу в кожній із розрахункових точок газопроводу запам'ятовують і, порівнюючи тиск у кожній розрахунковій точці з величиною граничного тиску, визначеного за обраною рівноважною кривою утворення гідратів для кожної розрахункової точки при температурі, яка дорівнює температурі в ній, визначають момент початку утворення гідратів.

Література

1. Довідник інженера диспетчерської служби / За заг. ред. канд. техн. наук, акад. УНГА Ю.В.Пономарьова та М.П.Химка. – К. – Х.: УЦЕБОПнафтогаз, 2009
2. Розгонюк В.В., Руднік А.А., Коломєєв В.М., Григіль М.А., Болокан О.О., Хачікян Л.А., Герасименко Ю.М.. Довідник працівника газотранспортного підприємства. Київ, "РОСТОК", 2001 р..
3. Карпаш О.М., Москвіч В.М., Василюк В.М., Яворський А.В. Забезпечення технологічної безпеки підводних переходів магістральних нафтопроводів // Нафтогазова енергетика – 2007.–№1–С.34-39.
4. Обслуговування і ремонт газопроводів : монографія / В.Я. Грудз, Д.Ф. Тимків, В.Б. Михалків, В.В. Костів. – Ів.-Фр. : Лілея-НВ, 2009. – 711 с.
5. Карпаш О.М., Возняк М.П., Василюк В.М. Технічна діагностика систем нафтогазопостачання: Навч. посібник. – Івано-Франківськ: факел, 2007. – 341 с.: іл..

УДК 621-01.001.2

Берник І.М.¹

ОСНОВНІ ЗАСАДИ ПРОЕКТУВАННЯ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ

АНОТАЦІЯ. Розглянуто і запропоновано сучасні методи та методологія проектування машин і обладнання переробних виробництв.

АННОТАЦИЯ. Рассмотрены и предложены современные методы и методология проектирования машин и оборудования перерабатывающих производств.

ANNOTATION. Considered and suggested modern methods and methodology for design of machines and equipment processing industries.

Актуальність роботи. Сучасна епоха характеризується фундаментальними змінами як в науці так і в технологічних принципах різних виробництв. Повною мірою це стосується інтенсифікації технологічних процесів, що здійснюються машинами й обладнанням переробних підприємств. Зумовлюється це стрімким розвитком принципово нових уявлень і підходів для вивчення та розкриття потенційних можливостей нового покоління машин і їхнього впливу на вдосконалення технологій. Тому особливо важливим моментом є визначення наукової парадигми,

яка спонукає до розв'язання актуального завдання – підвищення продуктивності машин й обладнання за умов високої якості отриманого матеріалу чи продукту і мінімальних показників енергії і матеріаломісткості.

Робочою гіпотезою, що реалізує наукову парадигму, є припущення: будь-яка машина, апарат чи обладнання, здійснюючи конкретний технологічний процес, забезпечує високий рівень передавання енергії до матеріалу шляхом цілеспрямованого використання внутрішніх характеристик середовища і машини як єдиної

¹Берник І.М., к.т.н., доцент. Вінницький національний аграрний університет.

системи. Суттєвим методологічним прийомом у вирішенні цього завдання є застосування системного підходу, що і використано в даній роботі розглядом формування структури машин при їх проектуванні.

Методика та результати роботи. В основі методики проектування покладені відомості щодо вибору моделей, визначення поняття «еталонної» моделі [2] та моделі в механотронних системах [4], зокрема методів автоматизованого проектування, які розкривають сучасні перспективні напрями підвищення ефективності процесів проектування. Математичною базою таких підходів є встановлення відповідних критеріїв та прийнятих обмежень у формуванні завдань визначення параметрів на прикладі розгляду реальних робочих процесів [3].

Варто зауважити, що в багатьох технологічних процесах будівельного і харчового виробництва, що розглядаються в даній роботі, використовують вібрацію як засіб їхньої інтенсифікації. Це стосується таких процесів як, подрібнення, сортування, розділення, перемішування, формування, ущільнення і пресування. Вплив вібрації на оброблювані матеріали, речовини, рідини, суспензії, розчини добре відомі у будь-якій сфері її

застосування. Тривалий час основна мета використання вібраційної дії була направлена на створення вібротрибу, що забезпечують заданий технологією режим роботи. В роботі застосовується гіпотеза, побудована на ідеї використання ефектів вібраційного поля у режимі, за якого внутрішні властивості оброблюваного середовища (пружно-інерційні, в'язкі, пластичні) відповідним чином адаптуються до пружно-інерційних і дисипативних властивостей робочих органів машин, утворюючи так звану єдину вібротрибу, підпорядковану вібраційному процесу з високо-ефективною передачею енергії за мінімізації затрат енергії. Застосування цієї ідеї відкриває низку нових уявлень про перебіг технологічного процесу та принципово нових конструктивних рішень, ефективного використання багаторежимності.

Машина або обладнання, що застосовується в переробних виробництвах включає цілий ряд елементів, пристроїв призначених для виконання певних технологічних операцій і функцій (рис.1).

Елементи структурної схеми машин (див. рис. 1) мають наступні призначення.

Джерело енергії (ДЕ) - це привод машин,

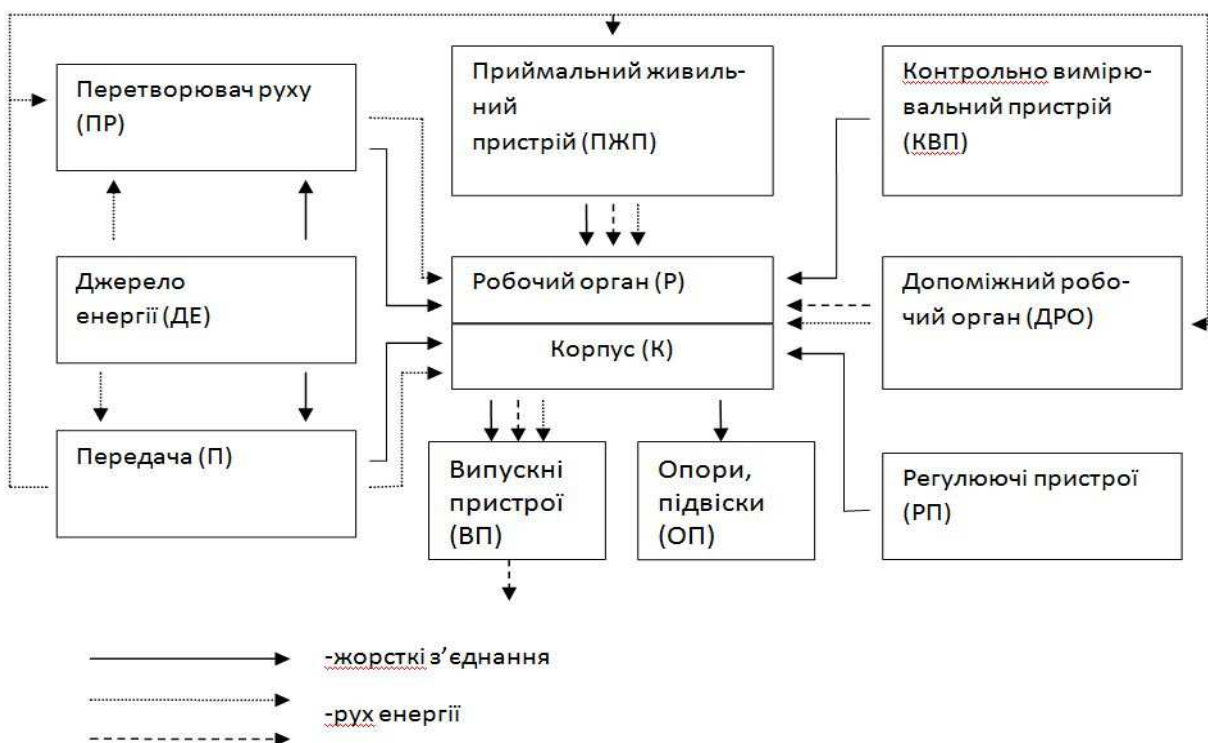


Рис. 1. Структурна схема машини

що здійснює перетворення одного виду енергії в інший (як правило, електричної в механічну) і подачі її до робочого органу (РО). Привід включає в себе **перетворювач енергії (ПЕ)**, **передачу (П)** і **перетворювач руху (ПР)**. В якості ПЕ в переважній більшості використовується електродвигун, іноді електромагніти, гідروпневмоприводи. Передатні механізми можна розділити на 3 види: що не змінюють, змінюють і регулюють швидкість. До

першого типу відносяться всілякі муфти. Для зміни швидкості руху використовуються ремінні ланцюгові, зубчасті, фрикційні передачі і редуктори, а для регулювання - варіатори. ПР служить для зміни виду руху, найчастіше обертальний рух перетворюється в інші види, наприклад в зворотно-поступальний.

Корпус (К) - елемент машини, який служить безпосередньо для кріплення і з'єднання окремих

елементів машини, може бути виконаний у вигляді корпусу литої станини, металоконструкції або рами (зварною або розбірною).

Робочий орган (РО) - елемент машини, що безпосередньо впливає на продукт при цьому РО, що виконує основну технологічну функцію називається основним РО, а елементи виконуючі додаткові операції - допоміжним робочим органом (ДРО).

Приймально-живлячий пристрій (ПЖП) - елементи машини, які служать для прийому (подачі) початкового продукту.

Випускні пристрої (ВП) - елементи машини, які служать для виводу отриманого в результаті технологічної обробки одного або декількох продуктів.

Опори і підвіски (О і П) - елементи машини, які служать для з'єднання елементів машин, що рухаються, з нерухомими з допомогою пружин та інших пружних елементів.

Багато сучасних машин і обладнання мають у своєму складі **органи управління (У), регулюючі пристрої (РП), контрольно-вимірвальні прилади і апаратуру (КВП), сенсори (С).**

Методикою передбачено вирішення задач оцінки розглянутої структурної схеми машини та її елементів на основі системного аналізу (рис. 2).



Рис. 2. Схема вирішення задач системним аналізом

Рішення задач системного аналізу технічних об'єктів із застосуванням структурного та динамічного синтезу потребує визначення моделі, яка є найбільш наближеною до прийнятих критеріїв, параметрів та інших характеристик досліджуваного об'єкту. Цілком очевидно, що найбільш ефективним засобом вирішення задач структурного та динамічного синтезу є застосування еталонних моделей.

Еталонна модель - це модель, в якій відсутній цілий ряд частковостей, врахування яких є необхідною умовою при проектуванні реальної машини. Абстрагуючись від конкретних конструктивних схем машини, що описується, найбільш наближеними до реальних умов суттєво нелінійними дискретно-континуальними рівняннями [3] і застосовуючи апарат теорії оптимальних систем [1], виникає можливість говорити про оптимальність об'єкту.

Можливість такої абстракції визначається наступним. Загальним елементом будь-якої, наприклад, вібраційної машини будівельної індустрії є збудник коливань - робочий орган - середовище. Отже, в певному сенсі якість структури системи залежить від сукупності і взаємозв'язку тих елементів, які утворюють керуючу частину (силово пружно-інерційні, енергетичні і інші. характеристики) і визначають характер позитивного зворотного зв'язку, забезпечують заданий закон коливання.

Отже сутність пошуку оптимальної системи, а також і конкретне визначення еталонної моделі, полягає у формуванні умов та з'ясування сенсу оптимального керування. Іншими словами, оптимальне керування являється основною необхідною інформацією для здійснення структурного і динамічного синтезу системи. Такими умовами є забезпечення вирішення наступних задач:

- пошук такого керування рухом технічної системи, яке при вказаних в постановці загальної задачі умовах, забезпечує екстремум критерію оптимальності;

- вибір структур, в яких знайдені оптимальні керування можуть бути реалізовані (структурний синтез);

- визначення оптимальних динамічних параметрів вибраних структур технічних об'єктів (динамічний синтез).

Висновки

1. Розглянуто основні методологічні прийоми проектування машин і обладнання переробних виробництв.
2. Запропоновані методи проектування на основі структурного та динамічного синтезів.

Література

1. Игнатъев М.Б., Ильевский Б.З., Клауз Л.П. Моделирование системы машин. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-е, 1986. – 168 с.

2. Назаренко І.І. та ін.. Системний аналіз технічних об'єктів. – К.: КНУБА, 2009. – 164 с.
3. Назаренко І.І. Прикладні задачі теорії вібраційних систем (2-е видання). К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 440 с.
4. Узунов А.В. Развивающаяся модель и алгоритм проектирования мехатронных объектов/ А. Узунов// Промислова гідравліка і пневматика. Всеукраїнський науково-технічний вісник, 2011. - №2(32). – С.87-90.

УДК 693.95.075.8

Сівко В.Й.¹

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РУЙНУВАННЯ СЕРЕДОВИЩ В УМОВАХ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ

АНОТАЦІЯ. Як основний чинник деформування і середовища розглянуто поле напружень під дією штампа. Установлена зонна руйнування, її розміри і залежність від параметрів навантаження розрахована енергія руйнування.

Ключові слова: напруження, деформація, міцність, руйнування.

АННОТАЦИЯ. Как основной фактор деформирования и среды рассмотрено поле напряжений под действием штампа. Установлена зона разрушения, ее размеры и зависимость от параметров нагрузки рассчитана энергия разрушения.

Ключевые слова: напряжение, деформация, прочность, разрушение.

ABSTRACT. the analytical going near the estimation of the stress and deformed state of working environment of earthmover with the difficult geometrical form of array and close located insignificant deformed walls of trench and body of pipe on the example of the ground foundation of main pipeline.

Key words: tension, soil, environment, pipeline.

Вступ. В технологічних процесах виробництв (подрібненні, змішуванні, ущільненні будівельних матеріалів чи розробці ґрунта) при дії на середовище зовнішніх сил воно деформується. Коли деформація перевищує граничні значення, середовище руйнується.

Відомими науковими школами з теорії міцності, такими як: проф. Вайнберга Д. В., Варвака П.М.(НТУ), Баженова В.А (КНУБА), Голишева Б.М. (НДІБК), Гвоздева А.А., Зайцева Ю.В.(НІІЖБ) досягнуто значних успіхів у розрахунках будівельних конструкцій при пружному навантаженні. Проте їх результатами неможливо скористатися для розрахунків Н.-д стану матеріалів, які мають велику в'язкість і піддаються значним деформаціям. В той же час вирішення таких задач дозволяє оптимізувати способи переробки металів і технологічні процеси виробництва. Проблема руйнування досліджувалась автором для випадку витікання бетонної суміші [3] бункерів [1], віброущільнення бетонних сумішей [2], дії штампа на ґрунтове середовище[3].

Виклад основного матеріалу. Напружений стан під штампом. Задача про дію штампа на ґрунтове середовище моделювала процес взаємодії робочого органа енергійної машини з ґрунтом або гусениці машини з ґрунтом. Розглядався штамп шириною $2a$ і ґрунт в вигляді півпростору (плоска задача). Диференційні рівняння, які описують напружений стан під штампом,

мали вигляд:

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} = 0; \quad \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} = 0. \quad (1)$$

Розв'язок задачі отримали при граничних умовах:

$$\text{при } y = 0, \quad -a \leq x \leq a \quad \sigma_x = 0, \\ \sigma_y = \rho$$

$$\text{при } y = -a \quad \sigma_x = 0, \quad \sigma_y = -\rho$$

і умові пластичності:

$$\frac{1}{4}(\sigma_x - \sigma_y)^2 + \tau_{xy}^2 = k^2,$$

де, k - параметр зв'язаності середовища.

Внаслідок певних перетворень і переходу до нових перемінних χ і φ , отриманні рівняння характеристик.

$$\frac{dy}{dx} = \operatorname{tg} \left(\varphi \pm \frac{\pi}{4} \right); \quad \chi \pm \varphi = \operatorname{const}.$$

Отримано числове рішення задачі в координатах k і l

$$x_{kl} = \frac{y_{k-2l} - y_{k,l-2} - x_{k,l-2} \operatorname{tg} \left(\varphi_{k,l-2} + \frac{\pi}{4} \right) - x_{k-2,l} \operatorname{tg} \left(\varphi_{k-2,l} - \frac{\pi}{4} \right)}{\operatorname{tg} \left(\varphi_{k,l-2} + \frac{\pi}{4} \right) - \operatorname{tg} \left(\varphi_{k-2,l} - \frac{\pi}{4} \right)}, \quad (2)$$

$$\sigma_x = -\rho + k(2\chi + 1), \quad \sigma_y = -\rho + k(2\chi - 1); \quad (3)$$

¹ Сівко В.Й., д.т.н., професор, Київський національний університет будівництва і архітектури.