

ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ АПК

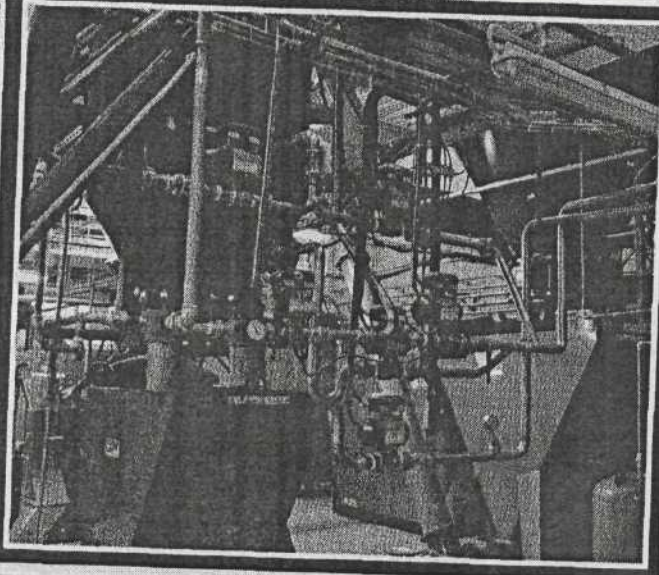
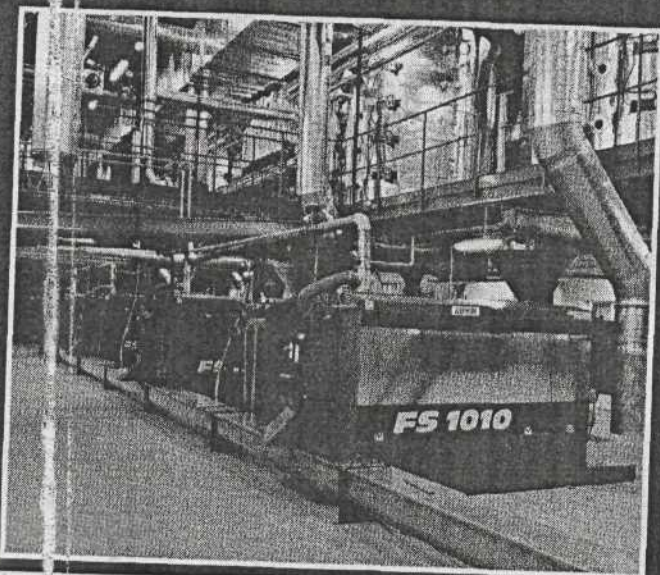
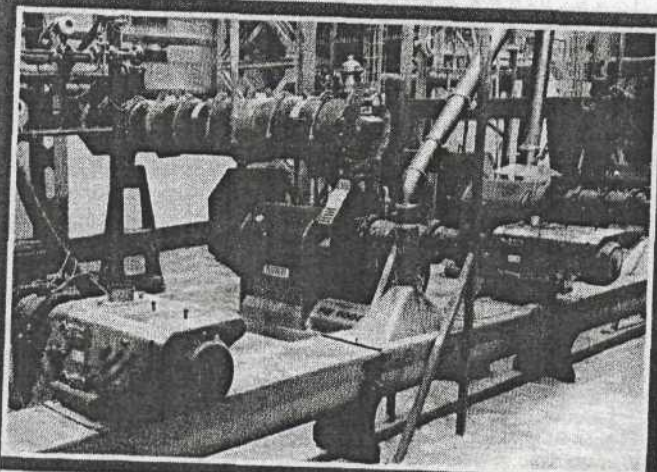
№ 1 (76) / січень / 2016

The effective technology

Хрппеі

**Спеціаліст з переробки олійного насіння,
рослинних олій та екструзії кормів**

- 4 Холодне і гаряче пресування
- 1 Пресування з екструзією
- 1 Екструзія кормів
- Фільтрація
- Рафінація



EASY WAY TO HIGH QUALITY VEGETABLE OIL, PRESS CAKES, EXTRUDATES

Фармет
Пішчаржикова 276,552 03 Чеське Складіще
Чеська Республіка
Email: dtd@farmet.cz

www.farmet.ua

[I] Передплатний індекс: 49059

У місячник, заснований: вересень 2009 р.

© Свідцтво про державну реєстрацію:

т. іривКВШ 15495-4067Ряд 18.08.2009р.

Видаєтьс за інформаційної підтримки

Міністерств аграрної політики та пролооаальств Украйда.

Націані вної академії аграрних наук України і НУШШ Украй*и

Засновники:

Держава наукова установа "Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарської виробництва імені Леоніда Погорілого" (УкрНДІЛВТ ім. Л. Погорілого)

Державне підприємство «Український державний центр по випробуванню та прогнозуванню техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва» (ДП «УкрЦВТ»)

Міжнародна громадська організація «Український міжнародний інститут агропромислового інжинірингу» (МГО УкрМІАПІ)

Редакційна рада:

Ковальова Олена, заступник Міністра

агрополітики України - голова

редакційної ради

Кравчук Володимир, д-р техн. наук,

чл.-кор. НААНУ - головний редактор

Схоцик Віталій, д-р екон. наук

Яловега Степан, інженер

Ірвданційна колегія:

Ясевоцький Володимир, канд. техн. наук,

заст. гол. редактора

Ідамчук Валерій, д-р техн. наук,

академік НААНУ

Бабинець Тетяна, канд. екон. наук

Войтюк Дмитро, канд. техн. наук, чл.-кор. НААНУ

Гадзало Ярослав, д-р с.-г. наук, академік НААНУ

Гринько Павло, інженер

Гусар Віталій, канд. техн. наук

Данилюк Анатолій, д-р екон. наук, академік НААНУ

Кравцовський Євген, д-р техн. наук Польщі

Кушнар'єв Артур, д-р техн. наук,

чл.-кор. НААНУ

Луценко Марія, д-р с.-г. наук

Надикт Володимир, д-р техн. наук, чл.-кор. НААНУ

Навлишин Микола, д-р техн. наук

Погорілий Віктор, інженер

Тіщенко Леонід, д-р техн. наук, академік НААНУ

Хайліс Гвдаль, д-р техн. наук

Чвотар'єв Валерій, канд. техн. наук Білорусії

Черноз'єл Михайло, д-р техн. наук, чл.-кор. НААНУ

Шевченко Ігор, д-р с.-г. наук Польщі,

д-р техн. наук України, чл.-кор. НААНУ

Видавець: ДП «УкрЦВТ»

і свідцтво про державну реєстрацію:

і сері «АаNs075198eiA19.12.1995р.

Адреса видавця, редакції: місця випуску журналу;

08614, Київська обл., Васильківський р-н,

бш Дослідницьке, вул. Інженерна, 5

Тел./факс: (04571) 3-31-51

E-mail: tetainforrri@ukr.net

Затверджено до видання Вченою радою

УкрНДІЛВТ ім. Л. Погорілого

-(протокол На 1 від 22.12.2013 р.)

Ворстка, дизайн: Черношкур Вікторія,

Литовченко Оксана

Р Менеджер: Черношкур Вікторія

Війпівдальний редактор, перекладач:

Пономаренко Олександр

Підписано до друку 29.01.2016 р.

Формат 60х84 / в • ДРУК • Фо-

Ум. друк. арк. 3,72. Обл.-вид. арк. 2,23.

Наклад 2000 прим., номер замовлений 189

Друк: укарня ТОВ "Світ Прінт", 04074, м. Київ,

вул. Шахтарська, буд. 4а

Свідцтво про внесення до державного

реєстру серія № 10661020000007885 від 21.01.2011 р.

ЗМІСТ

Міністр Мінагрополітики України Олексій Павленко:

- «Мінагрополітики планує залучити інвестиції у сільгоспмашинобудування»;

- «У 2015 році була проведена модернізація виробничої бази машинобудівних підприємств».....4

Техніка і обладнання для АПК: дослідження, експертиза, прогноз розвитку

Кравчук В., Занько М.

Підлогова технологія зберігання зерна: сучасні технічні рішення та особливості її реалізації.....6

Лебедев С.

Підвищення агроєкологічних якостей сільськогосподарських колісних тракторів.....16

Голуб Г., Ачкевич О., Куянов В.

Взаємозв'язок коефіцієнта заповнення та кута нахилу матеріалу в змішувачах барабанного типу.....21

Полянський П.

Проектування ефективних теплообмінників на основі системного підходу.....23

Черношкур В.

Елементна база від компанії Bondioli & Payesi.....26

Дослідження за актуальними проблемами інженерно-технічного забезпечення АПК

Хоміна В., Дорошенко О.

Чорнушка посівна (nigella sativa) - в умовах Лісостепу Західного.....27

Науково-пропагандистські заходи

Ясенецький В., Черношкур В., Дейнека С., Кушнар'єв С.

Техніка для аграрія на міжнародній виставці ІнтерАГРОКомплекс 2015....30
Різне

Пономаренко О.

Фірма «Horsch» на міжнародній виставці «Агротехніка 2015».....40

Здвоєні кременчуцькі колеса: більша продуктивність - менше затрат.....42

Булгаков В., Войтюк Д.

Ювілей Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка.....43

Надикту Володимир Трохимовичу - 60 років!.....46

Мігальову Олександр Володимировичу - 80!.....46

хозяйства - 2009. - №3. - С. 11-12.

8. Медведев В.В. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспекты) / В.В. Медведев, Т.Е. Линдина, Т.Н. Лактионова - Х.: Изд-во 13 типография, 2004, - 248 с.

9. Тракторы: Теория / В.В. Гуськов, Н.Н. Велев, Ю.Е. Атаманов и др.; под общ. ред. В.В. Гуськова. - М.: Машиностроение, 1988. - 376 с.

10. Малорецкий Л.Г. Радарные измерители скорости машинотракторных агрегатов / Л.Г. Малорецкий // Зарубежная радиотехника. - 1986. - №7. - С. 84-91

Аннотация. Повышение агроэкологических качеств сельскохозяйственных колесных тракторов при выполнении технологического процесса достигается снижением динамического воздействия движи-

телей на почву, К таким воздействиям относятся динамические вертикальные нагрузки колес трактора на почву и буксование, которые могут быть учтены при создании систем непрерывного их контроля и корректирования режимов работы тракторного агрегата.

Summary. To improve the quality of agri-environmental farm wheel tractors when the process is achieved by reduction of the dynamic effects on soil movers. Such impacts include the dynamic vertical load of tractor wheels on the ground and slipping, which can be used in the creation of systems for continuous monitoring and adjustment of operating modes of the tractor unit.

Стаття надійшла до редакції 30 листопада 2015 р.

УДК 631.363

Голуб Г., док-р техн. наук, професор, **Ачкевич О.**, асистент (НУБІП України), Куянов В., канд. техн. наук (НУХТ)

Взаємозв'язок коефіцієнта заповнення та кута нахилу матеріалу в змішувачах барабанного типу

Визначено вплив коефіцієнта заповнення камери на кут підйому матеріалу під час змішування компонентів кормових сумішок у змішувачах барабанного типу.

КЛЮЧОВІ слова: змішування, барабанний змішувач, кут підйому, кут нахилу, коефіцієнт заповнення.

Постановка **проблеми.** Упродовж останніх років виготовляється широка номенклатура фермерських комбикормових агрегатів, робота яких базується на використанні власної зернової сировини та покупних білково-вітамінно-мінеральних добавок.

Подальше підвищення ефективності виробництва комбикормів у господарствах та підвищення їх віддачі залежить від досконалості механізованих технологій та технічних засобів подрібнення і змішування кормових компонентів.

Одним із першочергових завдань є обґрунтування та розроблення засобів для виробництва добавок з високою рівномірністю розподілу компонентів сумішок. Найвищі вимоги щодо рівномірності змішування ставляться до мікрокомпонентів. Для цього фермерські комбикормові агрегати необхідно комплектувати додатковими змішувачами.

Аналіз різних варіантів конструкцій змішувачів сипких матеріалів щодо можливостей підвищення рівномірності розподілу компонентів добавок у суміші свідчить, що кращі характеристики мають змішувачі барабанного типу з обертовою камерою, у якій унеможливується явище сегрегації та утворення «мертвих зон».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розподіл сипкого матеріалу у змішувачах барабанного типу зводиться до взаємного переміщення часточок у поперечному перерізі барабана та вздовж осі його обертання. Переміщення в площині поперечного перерізу відбувається в радіальному та кутовому вимірах. Встановлено [1, 2, 3], що процес змішування в змішувачах барабанного типу відбуватиметься за цир-

куляційного режиму руху матеріалу, який матиме місце лише у певних кінематичних параметрах. Після входження в циркуляційний рух весь матеріал (рис. 1) можна умовно розділити на зону підйому АСВМ та зону скочування АСВQ. Точка С - центр циркуляції, навколо якого сипкий матеріал рухається по замкнутому контуру. У зоні підйому часточки рухаються за концентричними колами, центр яких розміщений на

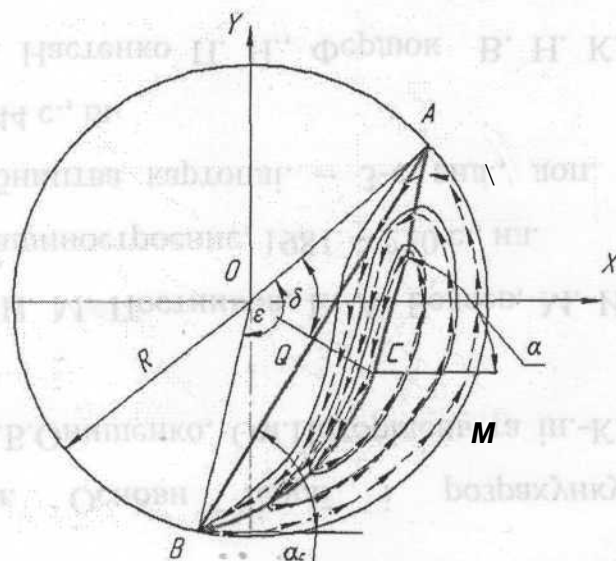


Рис. 1 – Схема розподілу сипкого матеріалу в барабанному змішувачі

осі обертання барабана, і з кутовими швидкостями, що дорівнюють кутовій швидкості його обертання.

У камері з гладкою поверхнею взаємного переміщення часточок матеріалу в зоні підймання не відбувається. Цю ділянку, в першому наближенні, можна розглядати як монолітну масу і для її опису використовувати рівняння руху твердого тіла, приведенного до матеріальної точки [4]. Такий підхід може бути використаний як для розгляду положення центра маси сегмента матеріалу (за умови включення до загальної величини маси також матеріалу, який перебуває в зоні скокування), так і для граничних ділянок зони підймання, із яких найбільш важливою для розрахунку є верхня ділянка - перехід часточки із відносно нерухомого стану в стан скокування. На малих кутових швидкостях обертання барабана (менше 0,1 від критичної) кут α дорівнює куту тертя спокою α_0 [1]. Початок руху часточки по відкритій поверхні сегмента починається в той момент, коли вказана поверхня буде нахилена до горизонту під кутом α . У загальному випадку числове значення кута α залежить від коефіцієнта тертя спокою сипкого матеріалу, кутової швидкості обертання барабана ω і коефіцієнта заповнення його матеріалом k . Однак питання впливу коефіцієнта заповнення камери на кут нахилу матеріалу до горизонту досліджено на цей час недостатньо.

Формулювання мети статті. Метою роботи є визначення впливу коефіцієнта заповнення камери на кут підйому матеріалу під час змішування компонентів кормових сумішок у змішувачах барабанного типу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виконані дослідження стосувались визначення руху матеріалу в камері з гладкою чи відносно гладкою поверхнею та переміщення матеріалу в монолітному стані всередині камери разом з барабаном.

Більша частина матеріалу в камері, за різних ступенів його заповнення та помірних кінематичних режимів, розташовується у зоні підймання (рис. 2).

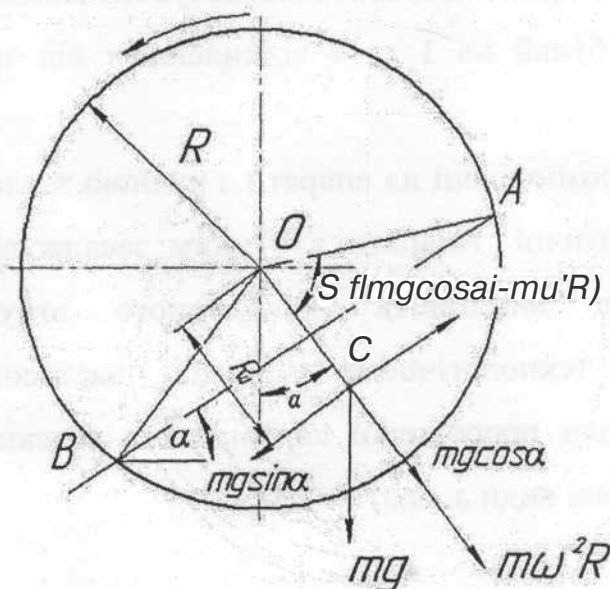


Рис. 2 - Схема дій сил на матеріал у барабанному змішувачі

Враховуючи взаємне розміщення точок A і B, з певним припущенням можна прийняти, що площа зайнята матеріалом у поперечному перерізі барабана може бути визначена за площею сегмента з хордою AB. Розміщення сегмента матеріалу на внутрішній поверхні гладкого циліндричного барабана під час обертання характеризується площею цього сегмента та розташуванням верхньої точки сегмента A на обертовій поверхні, яка визначається кутом нахилу матеріалу до горизонту α .

Під час обертання барабана кут нахилу матеріалу до горизонту збільшуватиметься і дорівнюватиме куту підйому центра мас матеріалу відносно вертикалі.

Розглянемо рівномірне обертання барабанного змішувача разом з матеріалом, при цьому центр маси матеріалу лежатиме в точці C на відстані r_c від центра барабана.

У загальному вигляді на матеріал будуть діяти: гравітаційна сила, відцентрова сила, а також сила тертя, обумовлена силою тяжіння та відцентровою силою. Записавши умову рівноваги сил:

$$f(mg \cos \alpha + m a) = R \sin \alpha \quad (1)$$

де f - коефіцієнт тертя сумішки по внутрішній поверхні барабана, відн. од.; m - маса матеріалу, кг; a - прискорення вільного падіння, m/s^2 ; α - кут підйому центра мас матеріалу, град; ω - кутова швидкість, рад/с; R - радіус центра маси матеріалу, м, та розв'язавши рівняння відносно кута підйому центра маси матеріалу, отримаємо залежність, яка справді відповідає отриманій залежності для грохотів у гірничо-переробній галузі [5]:

$$\alpha = \varphi_3 + \arcsin\left(\frac{\omega^2}{g} R \cos(\varphi_3)\right) \quad (2)$$

де α - кут тертя сумішки по внутрішній поверхні барабана.

Для врахування впливу коефіцієнта заповнення камери змішування на кут нахилу матеріалу до горизонту, виразимо значення радіуса центра мас через площу сегмента матеріалу за формулою:

$$r_c = \frac{S^3}{n S_c} \quad (3)$$

де S - довжина хорди сегмента матеріалу, м; S_c - площа сегмента, m^2 .

Визначивши довжину хорди через радіус барабана R та кут δ , що є половиною центрального кута сегмента матеріалу, а також врахувавши, що коефіцієнт заповнення барабана є відношенням площі сегмента S_c матеріалу до площі кола S_k , виразимо радіус центра маси r_c через коефіцієнт заповнення k та радіус барабана R :

$$r_c = \frac{(2R \sin \delta)^3}{12\delta} = \frac{8R^3 \sin^3 \delta}{12\delta} = \frac{2R^3 \sin^3 \delta}{3\delta} \quad (4)$$

де R - радіус барабана, м; δ - половина центрального кута сегмента матеріалу, рад; S_k - площа кола, m^2 ; k - коефіцієнт заповнення барабана, відн. од.

Оскільки коефіцієнт заповнення k та кут δ пов'язані

між собою через співвідношення

$$= \frac{25 - \sin 25}{2\pi}$$

вираз (4) набуває вигляду:

$$R_y = \frac{4R \sin^3 \delta}{65 - 3 \sin 25} \quad (6)$$

Для визначення залежності кута нахилу матеріалу до горизонту від коефіцієнта заповнення камери об'єднаємо вирази (2) і (5) в систему з урахуванням виразу (6):

$$\left\{ \begin{aligned} a &= cp_s + \arcsin \left\{ \frac{4\cos^2 \sin^3 \delta}{13\#(25 - \sin 25)} \sin cp_s \right\} \\ k &\sim \frac{25 - \sin 28}{2\pi}. \end{aligned} \right. \quad (7)$$

За системою рівнянь (7) було побудовано графічну залежність кута підйому центра маси матеріалу в барабанному змішувачі від коефіцієнта заповнення камери *не* різних кутових швидкостях барабана (рис. 3).

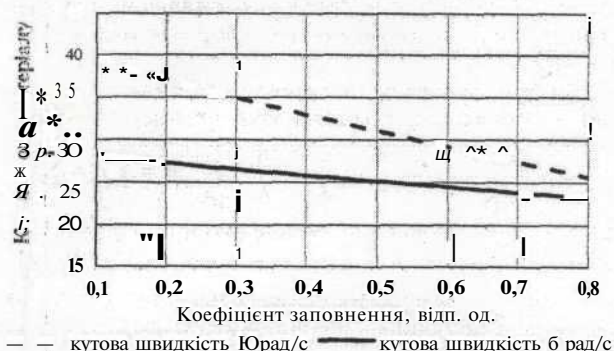


Рис. 3 - Вплив коефіцієнта заповнення на кут підйому матеріалу

І Аналіз графічних залежностей показав, що в найбільшій мірі кут нахилу матеріалу залежить від швидкості обертання барабана. Зі зміною коефіцієнта заповнення від 0,1 до 0,8, кут нахилу матеріалу буде змінюватися в межах від 24 до 40 градусів. Це пов'язано з тим, що при збільшенні коефіцієнта заповнення радіус центра маси матеріалу зменшується, також відповідно

і зменшується вплив відцентрової сили та сили тертя на підняття матеріалу. Зі збільшенням коефіцієнта заповнення кут нахилу матеріалу наближається до кута природного скосу.

Висновки. Встановлено, що зі збільшенням коефіцієнта заповнення камери матеріалом кут нахилу матеріалу до горизонту зменшується та наближається до кута природного скосу.

Список літератури

1. Перший В. Ф. Переработка сыпучих материалов в машинах барабанного типа / В. Ф. Перший, В. Г. Однолько, С. В. Першина - М.: Машиностроение. 2009. - 220 с.
2. Перший В. Ф. Расчет распределения сыпучего материала в гладком вращающемся барабане / В. Ф. Перший // Химическое и нефтяное машиностроение. - М.: 1988. - С. 21-26.
3. Перший В. Ф. Машины барабанного типа: основы теории, расчета и конструирования / В. Ф. Перший. - Воронеж: Изд-во ВГУ. 1990. - 168 с.
4. Василенко П. М. Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин / П. М. Василенко. УАСХН. - К.: 1960 - 283 с.
5. Анашкин А. А. Условия движения частицы руды без скольжения и отрыва в барабане грохота / Анашкин А.А. // Молодежь и наука: сборник материалов IX Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 385-летию со дня основания г. Красноярска [Электронный ресурс]. — Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2013. - Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2013/section034.html>.

Аннотация. Определено влияние коэффициента заполнения камеры на угол подъема материала при смешивании компонентов кормовых смесей в смесителях барабанного типа.

Summary. The influence of the fill factor on the angle of ascent chamber material is given for mixing the components of feed mixture in the mixer drum.

Стаття надійшла до редакції 17 вересня 2015 р.

УДК 621.016+536.248+533.6

Полянський П., канд. екон. наук, доцент (Миколаївський національний аграрний університет)

Проектування ефективних теплообмінників на основі системного підходу

У статті розглядається використання системного моделювання процесів теплопередачі для проектування ефективних теплообмінників.

КЛЮЧОВІ слова: системний підхід, проектування, теплообмінники, тепло- і масовий перенос.

і Процеси переносу енергії (тепла) і маси речовини мають велике практичне значення в енергетиці, в тех-

нологічних процесах промисловості. Важливо зазначити, що закони, які керують процесами тепло- і