



ЛЕКЦІЯ 1

Проблема енергозбереження – основна стратегія підвищення ефективності агропромислового комплексу країни

1.1 Енергоефективність АПК України та розвинених країн Світу. Структура затрат енергії при виробництві сільськогосподарської продукції.

1.2 Державна стратегія України в галузі енергозбереження. Порівняльні дані нетрадиційних поновлювальних джерел енергії і сфери їх використання з традиційними джерелами.

1.3 Організаційно-правові заходи з енергозбереження.

1.4 Енергетична термінологія і величини. Кількісні і якісні характеристики енергоресурсів.

1.1 Структура затрат енергії при виробництві сільськогосподарської продукції

У зв'язку з постійним збільшенням цін на паливно-мастильні матеріали і електроенергію підвищення ефективності агропромислового комплексу без зміни структури споживання і широкого впровадження нетрадиційних, альтернативних джерел енергії, неможливо.

До альтернативних або нетрадиційних джерел енергії відноситься:

- сонячне випромінювання;
- енергія вітру;
- енергія біомаси (побутові і сільськогосподарські відходи, дрова, відходи тваринництва і птахівництва, лісової і деревообробної промисловості і ін.);
- енергія малих річок
- геотермальна енергія
- теплова енергія (тепло повітря, води і ін.).

Україна споживає 230-300 млн. т у. п. протягом року, основна доля якого припадає на вугілля, нафту та природний газ. І якщо вугілля по прогнозах нам може вистачити на 1000 років, то власні запаси нафти і газу, при активному їх використанні, будуть вичерпані в найближчому майбутньому. Тому розвитку нових відновлюваних джерел енергії в Україні альтернативи немає.

Таблиця 1 - Структура відновлюваних джерел енергії в енергоспоживанні України

Вид паливно-енергетичних ресурсів	Одиниця виміру	1990	1995	2000	2005	2010
Загальна потреба в енергоносіях	млн. т у. п. %	308,2 100	187,8 100	250,8 100	268,4 100	273 100
Відновлювані джерела енергії, всього	млн. т у. п. %	5,052 1,64	4,418 2,35	7,735 3,1	17,03 6,3	41,872 15,3
традиційні	млн. т у. п.	4,9	4,2	5,5	6,1	9,6
гідроенергія	млн. т у. п.	3,9	3,2	4,5	5,1	8,6
дрова	млн. т у. п.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
нетрадиційні	млн. т у. п.	0,2	0,25	2,24	11,3	32,2

Як бачимо з таблиці 1, доля ВДЕ в енергоспоживанні України в 2010 році склала 15,3 відсотки.

Структура енергоресурсів в сільському господарстві України (тис. тонн у. п.) наведена на рисунку 1.

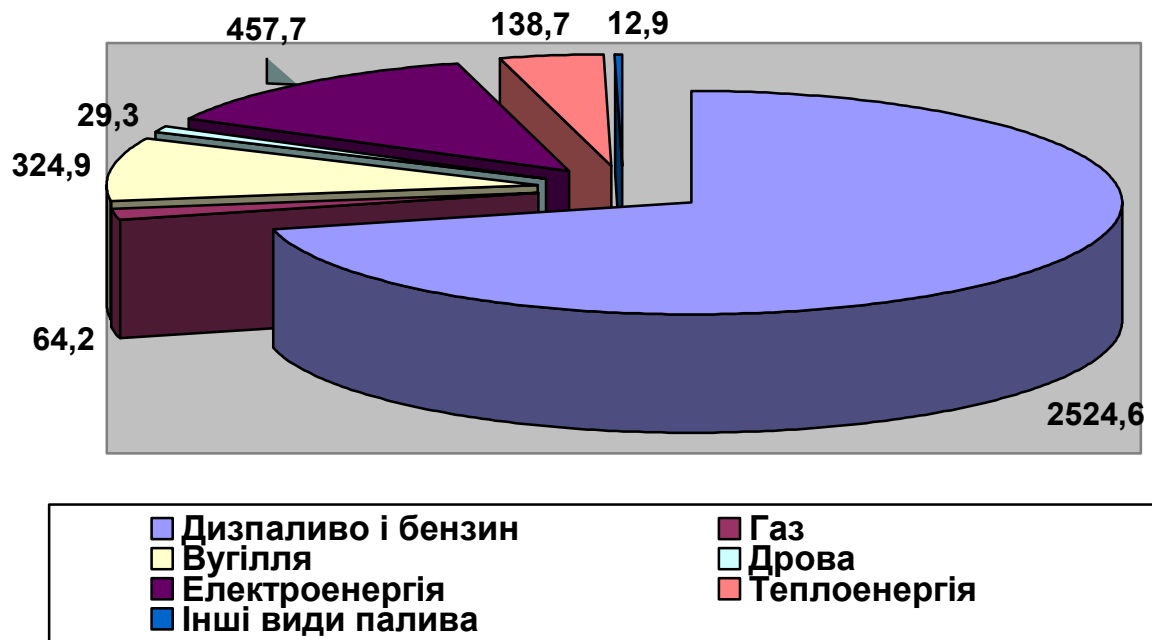


Рисунок 1 - Структура енергоресурсів в сільському господарстві України (тис. т у. п.)

Структура поновлюваних джерел енергії (млн. тонн у. п.) на 2010 рік наведена на рисунку 2.

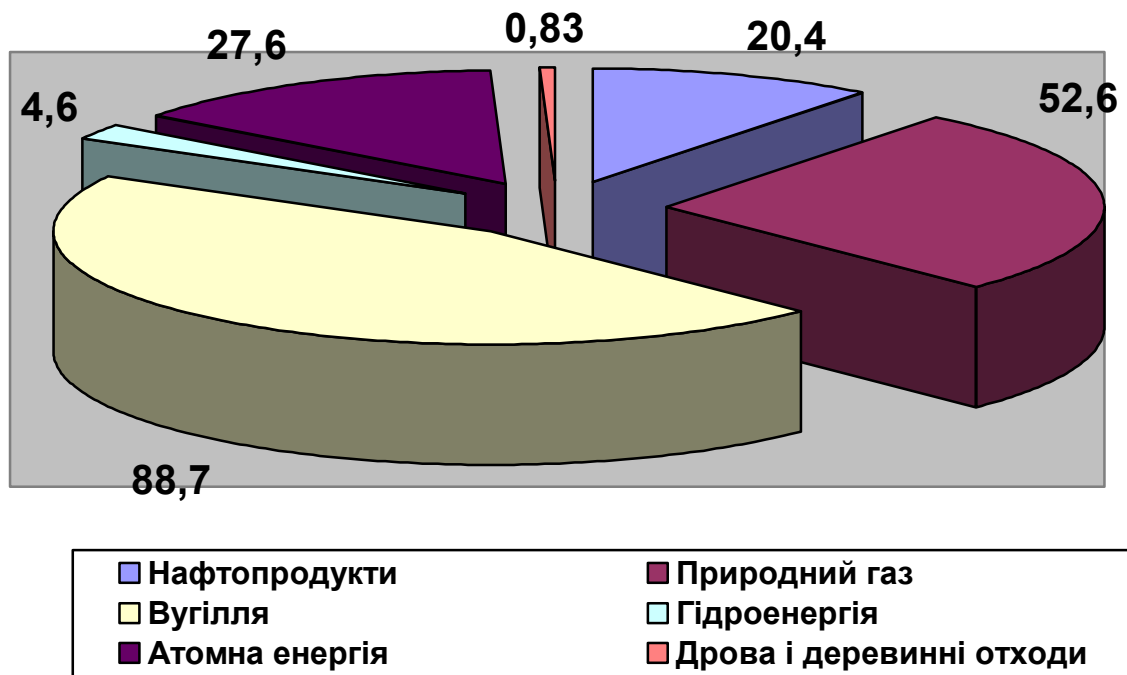


Рисунок 2 - Структура споживання первинних енергоносіїв в Україні (млн. тонн у. п.)

Основна питома вага витрат сукупної енергії при виробництві кормів із зеленої маси припадає на:

- машини - 13,7...32,0%;
- паливно-мастильні матеріали - 19,0...67,5%;
- витрати, що пов'язані з виробництвом вихідної зеленої маси - 5,9...34,3%.

Енерговитрати на заготівлю розсипного сіна розподіляються таким чином:

- на скошування злакових і бобових трав урожайністю 275 і 250 ц/га - 9,9...13,8%;
- на перевертання - 4,1...4,4%;
- згрібання у валки - 6,0...6,4%;
- складання копиць - 10,7...10,3%;
- навантаження кіп - 26,0...24,1%;
- транспортування - 26,0...24,0%;
- скиртування - 17,8...16,7%;
- оборювання скирти - 0,6...0,5%.

Основним напрямом зменшення енергоємності виробництва продуктів тваринництва є мінімізація сукупних витрат енергії на основі використання прогресивних технологій.

Структура повної енергоємності утримання корів у традиційних і комплексно-механізованих (у дужках) фермах, %:

- корми - 77,7 (73,2);
- будівлі та споруди - 5,8 (8,4);
- машини та обладнання - 4,2 (7,3);
- транспорт - 7,6 (8,3);
- жива праця - 4,7 (2,8).

В сукупному енергетичному балансі виробництва молока прямі витрати енергії становлять 12%, решта - непрямі витрати, що включають:

- 29,1% - енерговитрати на мінеральні добрива,
- 44,0% - на концентровані корми (40% цієї величини витрачається на вирощування кормів, 39% - на сушіння, 18% - на транспортування, 6% - на подрібнення та пресування),

- 2,1% - на виготовлення трав'яного борошна,
- 1,4% - на зберігання кормів,
- 4% - на техніку й обладнання,
- 5,6% - на тепло та освітлення у приміщеннях,
- 1,8% - на службові потреби.

Таблиця 2 - Структура енергоємності виробництва яловичини при електрифікованих виробничих процесах, %

Технологічні процеси	Комплексно-механізовані ферми по відгодівлі молодняка	Відгодівельні майданчики
Прибирання гною	0,6	-
Роздавання кормів	9,5	26,8
Напування тварин	3,9	33,9
Вентиляція приміщень	64,2	-
Переробка гною	2,7	-
Освітлення	12,1	22,6
Інші потреби	7,0	16,8
Всього	100,0	100,0

В сукупній енергоємності виробництва молока питома вага кормів становить:

- 60,4...61,4% енергії приміщень, засобів механізації, паливно-мастильних матеріалів;
- електроенергії - 10,0...11,2%,
- теплової енергії (обігрів приміщень, підігрів води для доїльно-молочного блоку) - 22,2...22,5%.

Структура повної енергоємності виробництва свинини, %:

- корми - 68,1...93,5;
- паливо - 2,27...23,85;
- машини та обладнання - 1,06...7,85;
- електроенергія - 0,91...6,29;
- найбільша частка витрат електроенергії припадає на електропривод вентиляційних установок - 44,0...55,3%;
- жива праця - 0,66...2,13;
- тваринницькі будівлі - 0,07...0,11%.

1.2 Динаміка розвитку енергозбереження в сільському господарстві

В Україні прийнята «Програма державної підтримки розвитку нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії і малої гідро- і теплоенергетики», планові показники якої наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 - Планові показники використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії в Україні

Напрямки НВДЕ	Об'єми і використання енергії, млн. т у. п./рік		
	2005	2010	2015
Вітрова енергетика	0,018	0,25	0,969
Сонячна енергетика	0,033	0,111	0,306
Геотермальна енергетика	0,2	2,0	6,4
Нетрадиційне паливо	1,72	6,5	20,03
Енергія навколишнього середовища та викидний енерготехнологічний потенціал	0,194	0,828	1,257
Комбіновані енергетичні системи на основі НВДЕ та системи акумуляції	0,002	0,041	0,263
Мала енергетика	0,068	1,533	3,007
ВСЬОГО	2,235	11,263	32,232

Отже, найбільший приріст НВДЕ має дати нетрадиційне паливо (рослинна олія, солома). Звичайно, вихід на такі об'єми виробництва НВДЕ можливий лише при наявності потужної науково-технічної і виробничої бази нетрадиційної енергетики з поступовим нарощуванням її потужностей.

Глобальна проблема енергопостачання людства має дуже багато аспектів, розгляд яких є цікавим і корисним. Серед основних напрямів пошуку НВДЕ можна назвати роботу вчених світу над проектами освоєння енергії термоядерного синтезу, використання водню, як енергоносія, використання енергії біомаси, фотоелектричної енергії та ін.

Відновлювані джерела енергії грають значну роль, як в розвитку галузей агропромислового комплексу (табл. 4), так і в екології.

Таблиця 4 - Роль нетрадиційних джерел енергії в розвитку галузей агропромислового комплексу

Вид джерела або установки	Галузі Агропрому	
	рослинництво	тваринництво
Сонячні теплові установки	Установки для сушки сільгосппродуктів, фруктів	Установки для сушки зерна і сіна
Сонячні фотоелектричні установки	Водопідіймальні установки для поливу рослин	Водопідіймальні установки на пасовищах, живлення охоронних пристроїв на пасовищах
Вітроустановки	Водопідіймальні установки для поливу рослин	Водопідіймальні установки на пасовищах
Біоенергетична переробка відходів рослинництва	Отримання екологічно чистих добрив	Отримання біогазу, як палива або газу
Біоенергетична переробка насіння рапсу і соняшнику	Отримання дизельного палива	Отримання дизельного палива
Малі і мікро ГЕС	Зрошування земель з використанням малих водосховищ	Водопідіймальні установки
Геотермальні теплові установки	Обігрів теплиць геотермальними водами	Сушка сіна, підігрів води, опалювання тваринницьких приміщень

Дані таблиці 4 показують, що роль нетрадиційних джерел енергії в розвитку галузей агропромислового комплексу країни велика, особливо в період, коли постійно ростуть ціни на енергоносії і енергетичні засоби (табл. 5).

Таблиця 5 - Порівняльне підвищення цін на енергоносії і техніку в період 2000 - 2010 рр.

Найменування енергоресурсу	Підвищення цін, разів	Найменування і типи машин	Підвищення цін, разів
Дизельне паливо	55,1	Трактори і сільськогосподарські машини	5,4
Мазут топковий	36,1	Жниварки рядкові	4,1
Бензин автомобільний	29,6	Сівалки тракторні	7,0
Газ природний	10,5	Навантажувачі універсальні	3,9
Електроенергія	6,3	Транспортери гноєприбиральні	8,4
Вугілля	3,1	Роздавачі кормів для ферм великої рогатої худоби	3,6

Дослідження, проведені канадськими ученими показали, що при триразовому збільшенні цін на первинні енергоносії ціни на зернові культури збільшуються на 30-45 %, а на тваринницьку продукцію - на 12-18 %. От чому необхідно активно упроваджувати нетрадиційні джерела енергії в агропромисловий комплекс країни.

Якщо виходити з того, що вся енергія, що випускається Сонцем, більше тієї її частини, яку отримує Земля в 5 млрд. разів, то навіть така "нікчемна" величина в 1600 разів більше енергії, яку дає решта всіх джерел землі разом узяті.

У Південних районах нашої країни створені десятки сонячних установок і систем. З 1988 року на Керченському півострові працює Кримська сонячна електростанція потужністю 5 МВт. Вона екологічно чиста, працюючи 2000 годин в рік, виробляє 6 млн. кВт електроенергії.

Річні темпи зростання перетворення сонячної енергії в електричну за останніх 5 років склали 30 %. Країнами - лідерами у вказаному напрямі є: Японія - 7 млн. м²; США - 4 млн. м²; Ізраїль - 2,8 млн. м²; Греція - 2,0 млн. м² і ін.

Людина використовує, окрім сонячної енергії, енергію вітру, яка складає 2,7 трлн. кВт.-год. Вважають, що технічно можливо освоєння 40 млрд. кВт.-год, але і це більш ніж в 10 разів перевищує гідроенергетичний потенціал планети.

Енергетичний потенціал вітру Землі в 2010 році був оцінений в 300 млрд. кВт.-год. в рік, хоча для технічного освоєння з вказаної кількості придатно тільки 1,5 %. Встановлена потужність вітроустановок в світі збільшилася з 6172 МВт в 2000 році до 12000 МВт в 2010 році.

Країнами - лідерами даного виду енергії є: Німеччина - 4444 МВт, США - 1819 МВт, Данія - 1752 МВт, Іспанія - 1539 МВт, Індія - 1100 МВт.

Важливе значення має енергетичне використання біогазу, який складається з метану на 50-80 % і має теплотворну здатність 5-6 тис. ккал/м³.

З 1 тонни гною отримують 10-12 м³ метану, який можна конвертувати в теплову і електричну енергію, використовувати в двигунах внутрішнього згорання, а також для отримання штучного бензину.

Важливе значення має і гідроенергетика. Економічний потенціал гідроенергії в світі складає 8100 млрд. кВт.-год, а вироблена енергія складає - 2691 млрд. кВт.-год або 33 % від встановленої потужності всіх гідроелектростанцій.

Для агропромислового комплексу важливе значення має мала гідроенергетика, світовим лідером якої є Китай, де загальна потужність малих ГЕС складає 19200 МВт.

Найефективніше малі ГЕС працюють в Індії і європейських країнах - Австрії, Фінляндії, Норвегії, Швеції і ін.

Основними причинами розвитку нетрадиційної поновлюваної енергетики є:

- забезпечення енергетичної безпеки, що особливо позначається під час паливних криз і підвищення цін на нафту і газ;
- необхідність підтримки екології, що дозволяє понизити викид парникових газів від енергетики (Кіотський протокол);
- спроби завоювання світових ринків, особливо в країнах, що розвиваються;
- намір збереження запасів власних енергоресурсів для майбутнього країни;
- забезпечення збільшення споживання сировини для неенергетичного використання палива.

У зв'язку з цим, к.т.н. П.П. Безруких дав прогноз, на найближчі 10 років розвитку нетрадиційної поновлюваної енергетики (табл. 6).

Таблиця 6 - Прогноз зростання нетрадиційної поновлюваної енергетики в світі

Вид технології или обладнання		2000	2015
		Потужність, кВт	
Сонячні термодинамічні станції		0,2	10,0
Фотоелектроенергія		0,9	9,2
Вітроустановки, підключені до мережі		14,0	74,0
Електростанції на біомасі		18,0	92,0
Малі ГЕС		70,0	175,0
Геотермальні електростанції		7,9	32,2
Разом		111,0	413,1
Сонячні колектори і системи	ГВт (тепл.)	11	55
	млн. м ²	60	300
Геотермальні теплові станції і установки, ГВт (тепл.)	1	17,2	44,5
	2	-	69,5

Дані табл. 6 показують, що встановлена потужність джерел нетрадиційної поновлюваної енергії в 2015 році збільшиться в 5-50 разів за приведеними показниками.

Таблиця 7 – Оцінка потенціалу енергозбереження на період до 2030 року (проти рівня 2000 року), млн. т у. п.

Складові енергозбереження	2010			2015			2020			2025			2030		
	I*	II*	III*	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Загальне економічно доцільне енергозбереження за рахунок технологічного фактора:	69,1	85,1	101,4	103,8	134,6	171,6	142,2	187,2	257,3	170,9	249,6	367,4	211,2	327,5	499,7
– галузеве енергозбереження	50,3	63,4	75,8	83,4	109,7	143,1	119,9	161,2	226,7	146,7	221,3	333,9	184,7	296,7	463,5
– міжгалузеве енергозбереження	18,72	21,7	25,6	20,36	24,9	28,54	22,34	25,99	30,61	24,18	28,26	33,48	26,42	30,83	36,2
Загальне енергозбереження за рахунок структурного фактора:	27,1	33,5	40,2	49,7	65,6	85,79	77,9	110,8	161,3	113,6	167,8	253,8	140,1	228,1	370,1
– міжгалузеві зрушення	14,8	12,9	11,9	26,6	34,7	41,4	42,1	66,7	94,3	56,9	94,4	152,9	66,2	121,9	222,4
– внутрішньогалузеві зрушення	12,3	20,6	28,3	23,2	30,9	44,3	35,9	44,2	66,9	56,6	73,4	100,9	73,9	106,2	147,7
Сумарний потенціал енергозбереження за рахунок технологічного і структурного факторів	96,2	118,6	141,6	153,6	200,1	257,3	220,3	298,1	418,6	284,5	417,4	621,2	351,3	555,6	869,8

* сценарії : I – песимістичний, II – базовий, III – оптимістичний.

Таблиця 8 – Оцінка потенціалу паливозбереження на період до 2030 року (проти рівня 2000 року), млн. т у. п.

Складові енергозбереження	2010			2015			2020			2025			2030		
	I*	II*	III*	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Загальне економічно доцільне паливозбереження за рахунок технологічного фактора:	39,6	47,6	55,1	57,6	81,1	95,4	89,1	118,9	149,7	115,7	157,2	212,2	132,8	198,0	293,6
– галузеве паливозбереження	34,6	42,2	49,1	52,2	75,0	88,9	83,3	112,6	142,1	109,4	150,4	204,6	125,9	190,6	285,4
– міжгалузеве паливозбереження	5,0	5,4	6,0	5,4	6,0	6,5	5,8	6,3	6,9	6,3	6,8	7,6	6,8	7,4	8,2
Загальне паливозбереження за рахунок структурного фактора:	9,3	15,7	19,4	20,7	35,3	49,5	37,9	59,5	98,8	58,9	101,9	170,0	69,8	131,7	254,9
– міжгалузеві зрушення	9,0	8,1	5,2	19,6	28,4	31,9	35,7	53,5	76,1	49,2	83,9	135,4	58,4	102,1	201,6
– внутрішньогалузеві зрушення	0,3	7,6	14,1	1,1	6,9	17,6	2,3	5,9	22,7	9,7	17,9	34,6	11,4	29,6	53,3
Сумарний потенціал паливо збереження за рахунок технологічного і структурного факторів	48,9	63,3	74,5	78,3	116,3	144,9	127,1	178,4	247,9	174,6	259,1	382,2	202,6	329,7	548,5

* сценарії : I – песимістичний, II – базовий, III – оптимістичний.

1.3 Сільське господарство - важливий об'єкт використання нетрадиційної енергії

Енергоємність вітчизняної сільськогосподарської продукції складає 600-700 МДж/ц, що в 1,5-2 рази більше, ніж в розвинених країнах світу. Частка витрат на енергетичні ресурси в структурі собівартості с. г. продукції зросла з 5-10 %, до 40-50 %, що значно понизило рентабельність с. г. виробництва.

Важливою проблемою агрокомплексу країни є виробництво продукції сільського господарства з мінімальними витратами енергії.

Для цього необхідні нові малоенергозатратні технології, які дозволять шляхом застосування ефективних технологічних процесів і агрозооінженерних прийомів, своєчасного і ефективного використання добрив, а також хімічних засобів захисту рослин і найбільш прогресивних кормів збільшити виробництво продукції сільського господарства і зменшити енерговитрати на її виробництво.

Наука і практика показують, що частка енергії, яка вкладена у виробництво хімічних добрив і гербіцидів, складає близько половини всіх енерговитрат. Тому раціональне їх використання грає важливу роль в зниженні енерговитрат.

При виробництві кормів економія рідкого палива може бути отримана шляхом вдосконалення основної обробки ґрунту, оскільки в комплексі операції по обробітку, основна частина витрати палива доводиться на вказаний вид роботи.

Тому вважається за доцільне ширше використовувати поверхневу обробку ґрунту, чизелювання, а також спущення замість відвальної оранки.

Подібний досвід накопичений в КНИИТИМе (Росія), де протягом ряду років використовувалася беспашотна енергозберігаюча технологія вирощування озимих культур.

При чизельній обробці прибавка урожаю по цукровому буряку складає - 7,3 ц/га, а по кукурудзі на зерно - 5,1 ц/га.

Застосування чизелей з трактором К-701 збільшує продуктивність на 40-50 % за годину експлуатаційного часу і зменшує погектарні витрати палива на 25-35 % в порівнянні з відвальною оранкою плугом ПТК-9-35.

З погляду енергозбереження перспективним є плуг-розпушувач з трактором Т-151К, який забезпечує, як і чизель, зменшення питомого опору і збільшення продуктивності, а погектарна витрата палива в порівнянні з плугом зменшується приблизно на 25 %.

В даний час в агропромисловому комплексі України використовується близько 80% електроенергії, зокрема 50-55% в тваринництві.

Крім того, в сільському господарстві країни щорічно споживається 47,5% дизельного палива і 41,1% автомобільного бензину від всієї кількості, що витрачається народним господарством.

Більше половини енерговитрат в тваринництві і птахівництві доводиться на створення мікроклімату у виробничих приміщеннях, 3,38 - 8,29% доводиться на підготовку і роздачу кормів в молочному тваринництві, 37,25% - на підігрів води, доїння і переробку молока, в птахівництві від 17,87 до 22,97% доводиться на освітлення.

Тому перед науковими установами і виробниками встало завдання:

- направити зусилля на зменшення енерговитрат;
- вирішити питання використання нетрадиційних джерел енергії.

Використання нетрадиційних джерел енергії на тваринницькому комплексі можна представити у вигляді схеми (рис. 3), яка наочно показує застосування енергії сонця, вітру і біогазу.

Як вважають експерти, світові запаси нафти вичерпаються через 40 років, газу - через 50, вугілля - через 70 - 100 років.

У зв'язку з цим виникла необхідність понизити споживання енергії і використовувати не викопні джерела, а застосовувати енергозберігаючі технології, у тому числі і в агропромисловому комплексі.

Енергозберігаючі технології в сільському господарстві повинні базуватися на оптимальному використанні:

- природно-кліматичних умов для виробництва продуктів цих галузей;
- потенційних можливостей сортів культурних рослин і порід тварин інтенсивного типу;
- раціонального розміщення посівів в сівоzmінах;

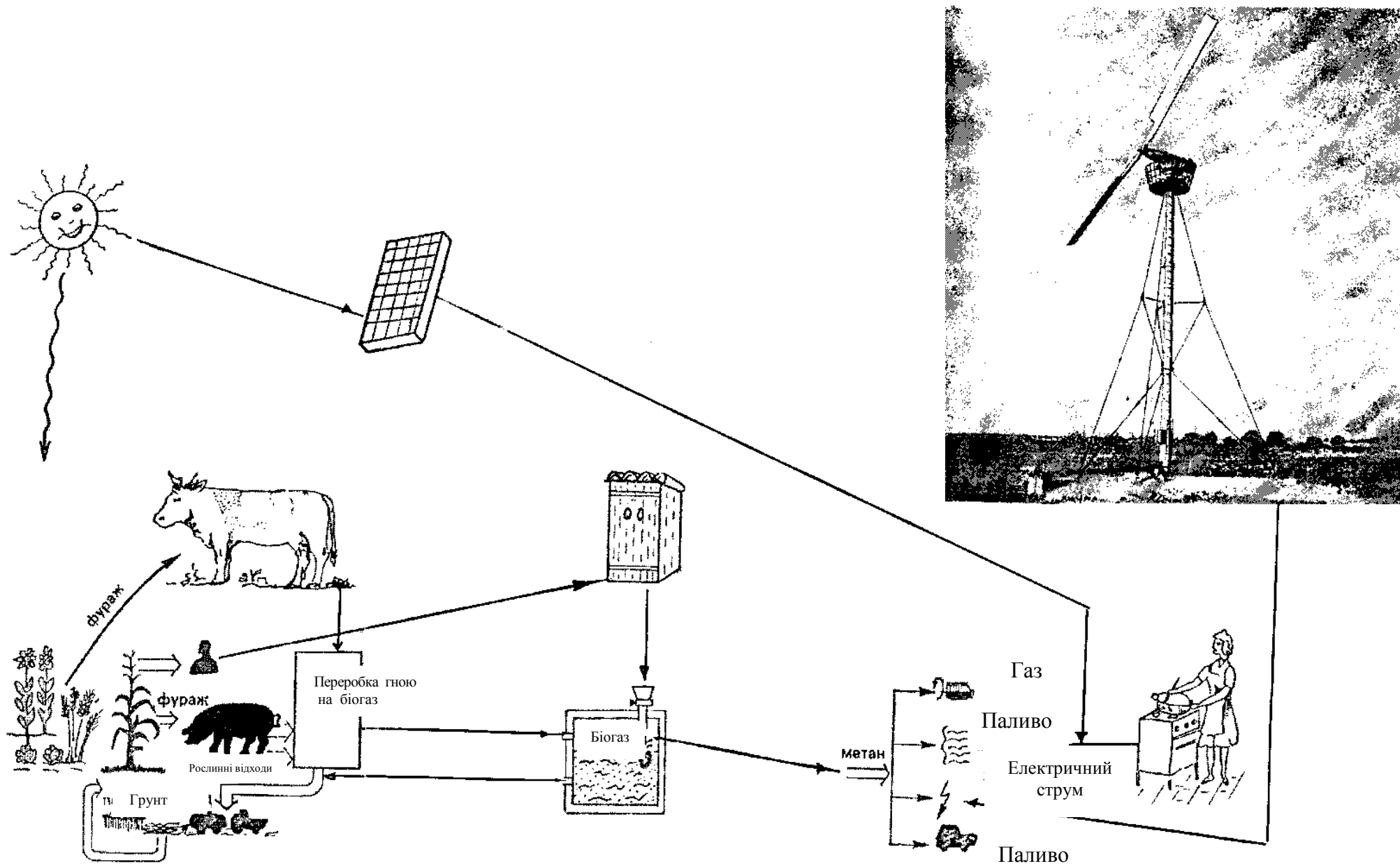


Рисунок 3 - Тваринницький комплекс або ферма - основний споживач нетрадиційних джерел енергії

- забезпечення рослин і тварин елементами мінеральної підгодівлі у необхідній кількості і співвідношенні;
- ефективних засобів і системи захисту рослин і тварин;
- термінів і якості виконання технологічних процесів і операцій;
- матеріальній зацікавленості людського чинника в збільшенні об'єму виробництва продукції і поліпшенні її якості;
- економічного результату виробництва.

У зв'язку з енергетичною кризою в країні і подорожчанням енергетичних ресурсів гостро стає питання використання як традиційних, так і нетрадиційних видів енергоресурсів.

До традиційних енергоносіїв відносяться: дизельне паливо; бензин; мазут; газ; вугілля; дрова; торф; солома; висушені брикети гною; кукурудзяні кочерижки; електроенергія і ін.

До нетрадиційних енергоносіїв, які, на жаль, не значно використовуються в даний час, відносяться: сонячна енергія; вітер; енергія геотермальних джерел; біоенергія і ін.

А що буде, якщо багато традиційних енергоносіїв вичерпаються? Ще глибша криза!

Тому вже зараз необхідно ефективніше розвивати нетрадиційні джерела енергоносіїв, до яких можна віднести:

- енергію приливів і відливів морів, океанів, річок, озер;
- енергію сонця;
- енергію місяця;
- енергію штучно створюваних вітрових потоків;
- енергію електромагнітних хвиль;
- енергію земного тяжіння.

Вимагає ширшого розвитку біогазова енергетика, яка дозволить виготовляти метан практично зі всіх відходів сільськогосподарського виробництва, перетворюючи його в газове паливо, електричний струм та паливо для тракторів і автомобілів. В Індії щорічно вводять в експлуатацію 5-6 тис. біогазових установок, а в Китаї їх працює більше 7 млн.

Для ефективного використання енергії сонця, місяця і вітру треба створити приймачі-уловлювачі, перетворювачі, підсилювачі і передавачі енергії споживачеві.

Зараз ведуться роботи по приводу автомобілів від акумуляторів двигунів, що працюють на водні, який отриманий з води.

Таким чином, необхідно вирішувати питання використання нетрадиційних видів енергії в народногосподарському комплексі країни, у тому числі і в сільськогосподарському виробництві.

1.4 Резерви зниження затрат енергії при виробництві сільськогосподарської продукції

Для вирішення питання по зниженню енергоємності в тваринництві необхідно знати існуючі енергетичні витрати і провести їх аналіз (рис. 4), який показує, які чинники найбільш доцільніше удосконалювати.

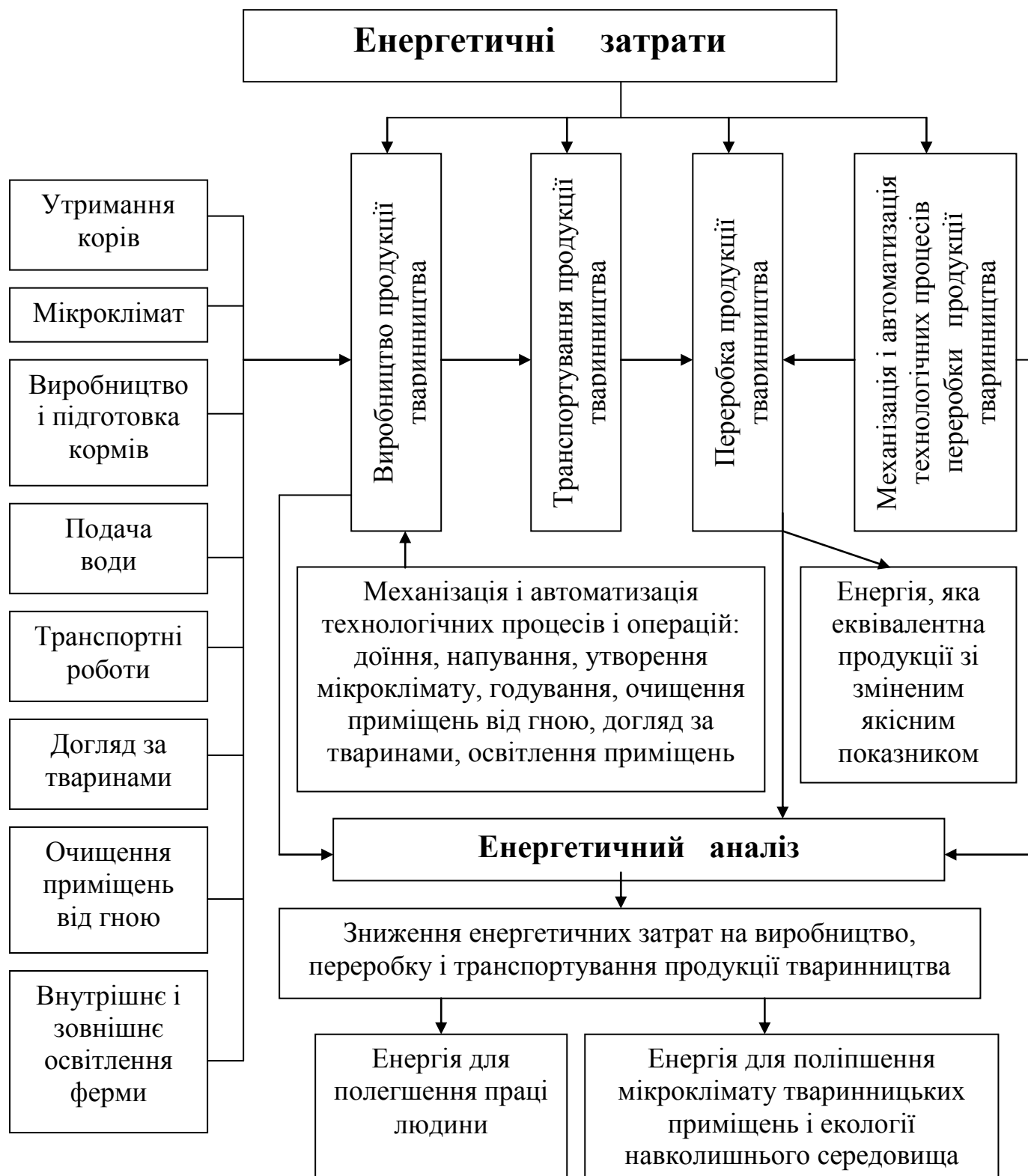


Рисунок 4 - Схема енергетичного аналізу в тваринництві

В даний час, як в нашій країні, так і за кордоном ведуться роботи по зниженню енерговитрат при виробництві сільськогосподарської продукції.

Розробляються енергозберігаючі технології, виробничі процеси, машини і устаткування, створюються методологічні основи для енергетичної оцінки різних технологічних процесів сільськогосподарського виробництва. Це пов'язано з енергетичною кризою і використанням великої кількості енергії в сільському господарстві.

При виробництві продуктів сільського господарства економія енергоресурсів може йти по наступних напрямках:

- **біологічному** - з використанням генної і клітинної інженерії; вдосконалення сортів рослин і видів тварин, поліпшення якості вироблюваних кормів і ефективного їх застосування;

- **організаційно-технічному** - оптимізація розмірів ферм і тваринницьких приміщень, використання раціональних тваринницьких споруд з урахуванням зооветеринарних вимог і можливостей застосування найменш енергоємних і найбільш продуктивних машин і устаткування, а також залежно від цього ефективну організацію праці; створення приміщень з малими тепловтратами;

- **технологічному** - використання малоенергоємних технологій для виробництва, переробки і зберігання продукції АПК, а також заміна мінеральних добрив, дорогих і дефіцитних кормів на простіші і ефективніші замінники;

- **енергетичному** - широке використання видів енергії (сонця, вітру, малих річок, біопалива), відбір і використання біологічного тепла тварин, а також утилізація вторинних енергоресурсів і автоматизація контролю і управління виробництвом.

В той же час, в агропромисловому комплексі країни близько 700 технологічних процесів піддаються електрифікації. У зв'язку з цим виникла необхідність зниження споживання електроенергії і використання енергозберіжних технологій при виробництві сільськогосподарської продукції.

Вирішити проблему зниження енерговитрат на виробництво продуктів сільського господарства дозволить раціональне використання енергії природних

явищ, відходів виробництва, потенціалу насіннєвого матеріалу рослин і потенціалу тварин, вдосконалення технологій і технічних процесів, технічних ліній і операцій, а також поліпшення використання людського чинника .

У світовій практиці є приклади економного використання енергії. Так, в США фактичні витрати енергії при виробництві сільськогосподарської продукції складають 5 % загального споживання країни, в Угорщині витрати електроенергії в сільськогосподарському виробництві складають 6 % від загального споживання в країні.

Дослідження багатьох учених показують, що є великий резерв економії енергії в сільському господарстві, за рахунок:

- поліпшення технології виробництва кормів і зерна: так витрата дизпалива при обробці 1 га ґрунту при посіві озимої пшениці за традиційною технологією більше 50 л, при обмеженій глибині обробки - 30 л, при посіві без попередньої обробки менше 10 л;
- вдосконалення машин і конструктивних особливостей робочих органів сільгоспмашин: 33% від всього палива необхідно на обробіток і прибирання кормових культур, витрачається на 1 га оранки 40-50 л дизпалива, а при збільшенні товщини леза лемешу з 1 до 5 мм витрати палива зростають на 25%;
- поліпшення умов експлуатації і технічного стану тракторів дозволить понизити витрати палива на 20%; несправність тільки однієї форсунки трактора приводить до перевитрати палива на 15-20%; знос циліндрів і поршневих груп трактора на 0,01 мм приводить до збільшення витрати палива на 0,5%;
- зменшення товщини лез кормозбиральних комбайнів з 0,5-1,0 мм до 0,1-0,3 мм дозволяє зменшити в 2-3 рази витрати палива. У кожному господарстві за рахунок своєчасного заточування ножів можна економити 20-30 т палива при заготівці 20-30 тис. тонн зеленої маси за сезон;
- при подрібненні соломи на кожен відсоток приросту вологості питомі витрати електроенергії складають 18 кВт-год/т. Якщо при вологості соломи 15 % питомі витрати електроенергії складають 18 кВт-год/т, то при вологості соломи 30 % - 60 кВт-год/т;

- енерговитрати при виробництві молока на комплексі порівняно із звичайними фермами вище в 4 рази.

З огляду на те, що на виробництво 1 кг протеїну молока потрібно витратити значно більше умовного палива (25-30 кг), чим на виробництво 1 кг протеїну м'яса (12 кг), виробництво молока вимагає пильної уваги учених.

При виробництві молока можна зменшити енерговитрати за рахунок:

- раціонального використання систем опалювання і вентиляції тваринницьких приміщень.
- теплоізоляційної досконалості матеріалів, з яких побудовані тваринницькі приміщення, поліпшення їх конструкцій і теплоізоляції.
- використання рекуперації тепла вентиляційних систем і систем охолодження молока.
- раціонального використання високоякісних машин і устаткування.
- застосування теплових насосних установок.
- своєчасного догляду (чищення) за шибками і електричними приладами освітлення.

Вторинне використання тепла тварин і птиці створює можливість підвищення тепловіддачі самих тварин для обігріву тваринницьких приміщень з 27 до 72 %. При недостатній вентиляції і підвищенні вологості повітря в корівнику на 10 % (з 85 до 95 %) удої знижуються на 9-12 %.

У корівниках при вентиляції втрачається більше 50 % тепла, тому ведуться роботи по використанню тепла, що втрачається, за рахунок спеціальних установок, які очищують відпрацьоване тепле повітря і подають його назад в приміщення, а також використанню дефлекторів, витяжних вентиляторів.

У Великобританії розроблена система автоматично регульованої природної вентиляції за допомогою вентиляційних клапанів, яка чутлива до зміни температури на 1°C. Її застосування в 15 разів знижує витрати електроенергії порівняно із звичайними електромеханічними системами.

Утилізація тепла молока від 40 корів може забезпечити гаряче водопостачання не тільки ферми, але і житлового будинку для сім'ї з 4-6 чоловік. Використання теплових насосних установок економічно доцільне за наявності 10-20 корів.

На тваринницьких фермах близько 20 % електроенергії витрачається на освітлення тваринницьких приміщень і території. Встановлено, що регулярне очищення і миття вікон і світильників дозволить в 8-10 разів підвищити світловидатність ламп і понизити витрати на споживання електроенергії.

Заміна ламп накаливання, ККД яких 6 % - на газорозрядні, їх ККД 17%, дозволить при одній і тій же потужності підвищити освітленість в 2 рази, отже, і споживання електроенергії знизиться в 2 рази.

Висушений гній великої рогатої худоби містить: 14-18 % протеїну; 15-30 % клітковини; 3-9 % жиру; 13-22 % золи. Отже, його можна використовувати як кормові добавки на тваринницьких фермах.

Приведені приклади показують, що для зниження енергетичних витрат є велике поле діяльності, як в рослинництві, так і в тваринництві.

В даний час за рахунок раціонального комплектування машинно-тракторного парку, умілого агрегування енергонасичених тракторів, використання комбінованих агрегатів можна економити 5-6 % палива.

Таким чином, тільки при комплексному підході, організації і управлінні виробництвом і переробкою продуктів агропромислового комплексу можна скоротити енергетичні витрати, добитися зниження собівартості одиниці продукції і ефективності функціонування аграрного сектора економіки.