

УДК 658.631.13

Сидорчук О. В., доктор технічних наук, професор, член – кореспондент УНААН  
ННЦ "ІМЕСГ"  
Войтенко Є. Г., здобувач, ЗНДЦІАС ННЦ "ІМЕСГ"

## ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ ПРОЄКТІВ ВИРОБНИЦТВА РІПАКОВОГО БІОПАЛИВА

*Означено основні складові організаційних схем проєктів виробництва ріпакового біопалива. Розкрито переваги та недоліки характерних організаційних схем виробництва ріпакових біопалив.*

Ключові слова: *технологія, біопаливо, біодизель, виробництво, ріпак, організаційна схема, метанол.*

**Постановка проблеми.** У міру зростання цін на чинні енергоносії через їх обмежені обсяги у світі постало питання використання альтернативних джерел енергії, зокрема біосировини. У Європі для виробництва біодизель використовується ріпак. З цією метою побудовані заводи з його переробки. Однак ефективність організаційних форм цього виробництва у доступних літературних джерелах не наводиться. Це не дає змоги визначити ефективний напрям розвитку такого виробництва в Україні. Необґрунтованість конфігурації відповідних проєктів є однією з причин низьких темпів використання біопалива (БП).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Відомо [1], що в Україні поступово формуються об'єктивні передумови для виробництва БП. Для обґрунтування організаційних форм його виробництва і використання пропонується такі ознаки: ступінь концентрації; технологія; відсотковий вміст БП у суміші з традиційним паливом тощо [1,3]. Без належного обґрунтування в умовах України рекомендується виготовляти БП: 1) у сільськогосподарських підприємствах (СГП) з обсягами до 300 т у рік; 2) на малих заводах до 5000 т у рік; 3) на великих заводах – до 20000 т у рік; 4) на промислових великих заводах – від 100000 т у рік [2]. Наукові методики такого обґрунтування, на жаль, відсутні.

**Постановка завдання.** Метою статті є означення варіантів організаційно-технологічних схем проєктів виробництва ріпакового БП в Україні та аналіз їх переваг та недоліків.

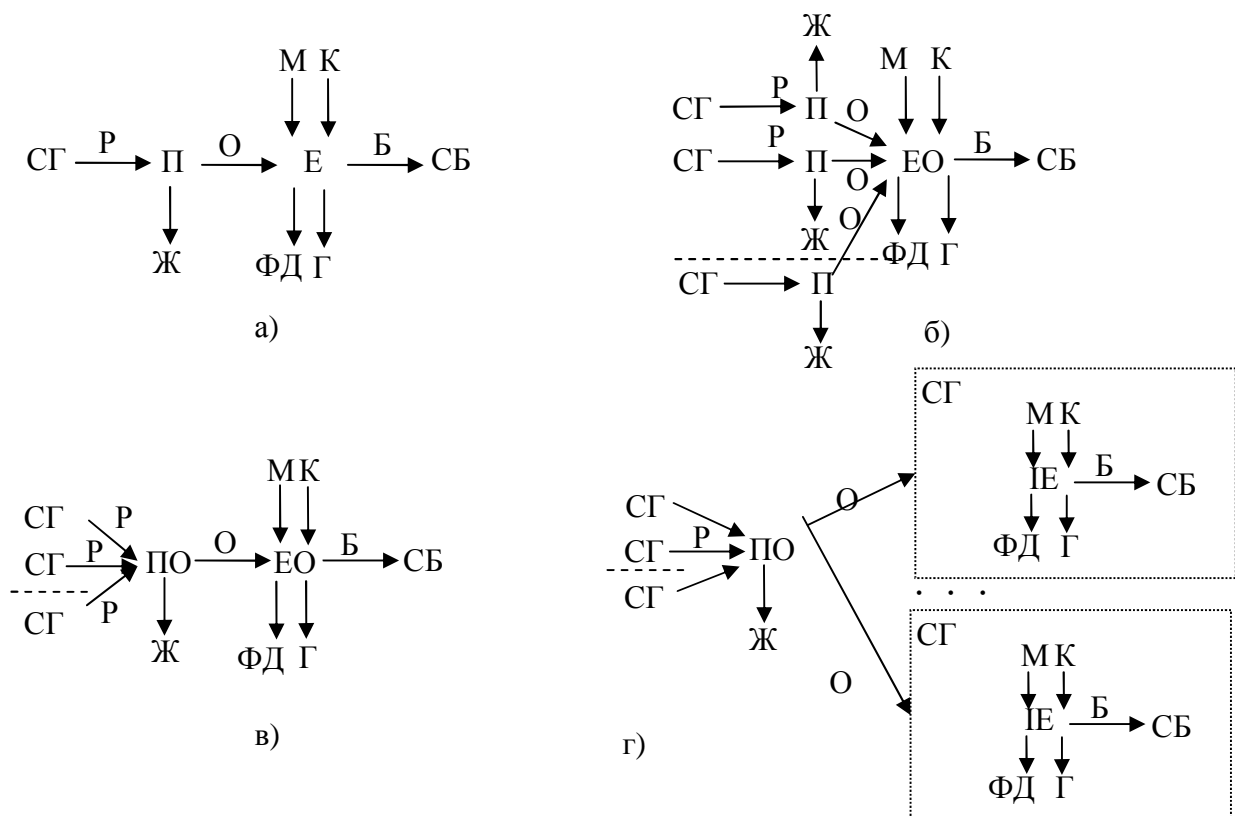
### **Виклад основного матеріалу.**

Однією з передумов управління конфігурацією проєктів виробництва БП є обґрунтування їх організаційно-технологічних схем. Виробництво БП забезпечується взаємодією таких інтегрованих проєктів - вирощування, збирання, первинна обробка та зберігання ріпаку; транспортування його до заводів (цехів) складування та зберігання; власне виробництво БП та його реалізація. Зазначені проєкти є основою для створення та обґрунтування організаційних схем проєктів виробництва БП та просторового розташування об'єктів конфігурації.

Виробництво БП здійснюється на підприємствах з великою та малою виробничою програмою з різною організацією управління та формою власності. Самим простим прикладом організації виробництва ріпакового БП є індивідуальна схема виробництва – створення виробництва БП у кожному сільськогосподарському підприємстві (рис.1.а.). Вона дає змогу забезпечити власні потреби у паливі на основі власної сировини.

Створення більш продуктивного виробництва потребує більшого стартового капіталу. Тому виникає потреба в об'єднаннях сільськогосподарських підприємств на кооперативних засадах з метою здешевлення отриманої продукції та можливістю виробництва БП для власних потреб кожного з них. Слід зазначити, що всі отримані продукти за використання кооперованих організаційних схем виробництва БП розподіляються між учасниками кооперації. Варіанти можливих кооперованих організаційних схем виробництва БП є такі:

1. виробнича кооперація – кооперування СГП на етапі етерифікації олії, а отримання олії відбувається у СГП (рис.1.б.);
2. виробничо-переробна кооперація – кооперування СГП для створення пункту переробки ріпаку у БП, постачальниками сировини для виробництва є СГП-пайовики (рис.1.в);
3. переробна кооперація – кооперування СГП на етапі видушування олії, а отримання БП виконується у СГП (рис.1.г).



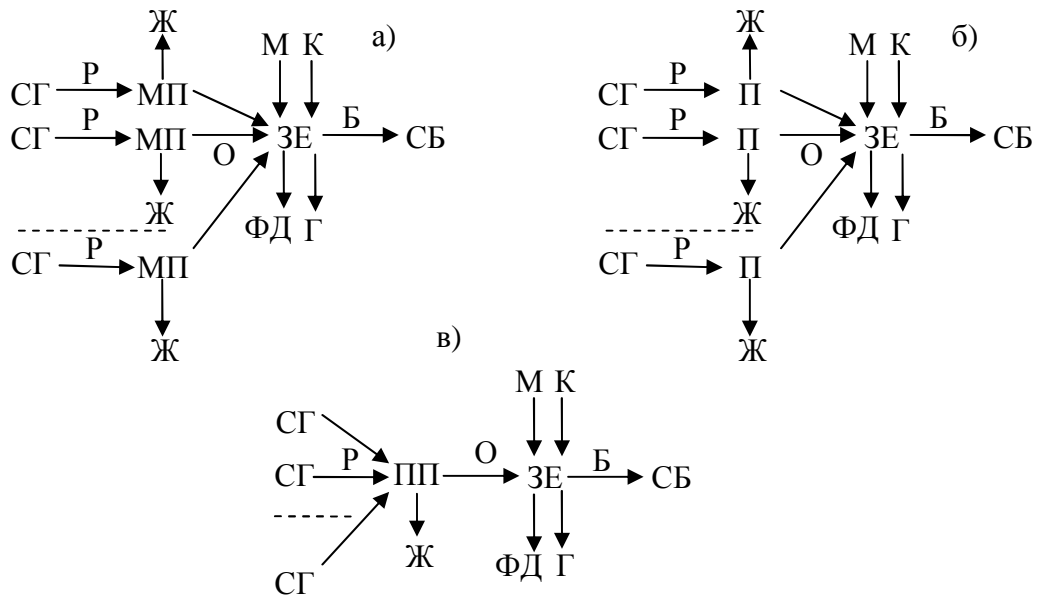
**Рис. 1.** Організаційні схеми виробництва ріпакового біопалива малої та середньої продуктивності: а) індивідуальна організаційна схема виробництва; б) організаційна схема виробничої кооперації; в) організаційна схема виробничо-переробної кооперації; г) організаційна схема переробної кооперації; СГ – склади господарства; Р – ріпак; Ж – жемих; П – прес; О – олія; М – метанол; К – каталізатор; ФД – фосфорні добрива; Г – гліцерин; Е – етерифікатор СГП; Б – біопаливо; СБ – склади біопалива; ПО – прес для обслуговування кооперації; ІЕ – індивідуальний етерифікатор; ЕО – етерифікатор для обслуговування.

Для зон з концентрованим вирощуванням ріпаку можливо ефективніше створювати централізовані переробні пункти ріпакового насіння на БП, які будуть характеризуватися великою продуктивністю обладнання та концентрацією переробки насіння і виробництва БП. Характерними організаційними схемами для цього варіанту є:

1. централізована з виїздом обладнання для отримання олії – виробництво олії виконується у СГП на мобільному пресовому обладнанні централізованого переробного пункту (рис.2.а.);
2. централізована з стаціонарним заготівельним відділком для заготівлі олії – сировиною для виробництва БП на переробному пункті є олія, яка отримання у СГП власними силами (рис.2.б.);
3. централізована з стаціонарним заготівельним відділком для заготівлі ріпаку – виробництво біопалива виконується централізовано, насіння ріпаку постачають СГП (рис.2.г.).

У кожному варіанті організаційної схеми є свої особливості функціонування, а оцінка їх ефективності полягає у визначенні витрат кожною підсистемою виробництва ріпакового БП: транспортною для ріпаку ( $T_p$ ); транспортною для олії ( $T_o$ ); технологічною – етерифікування сировини у БП ( $T_x$ ); транспортна для біопалива ( $T_b$ ); транспортна для утилізації ( $T_y$ ), які встановлюються наступними рівнями витрат: надмірні витрати; помірні витрати; низькі витрати (табл.)

Таким чином, виробничий процес переміщення ріпаку від пункту зберігання до підрозділу виробництва БП складається з багатьох фаз, на кожній з яких використовуються певні технологічні засоби, витрачаються людські, матеріальні та енергетичні ресурси.



**Рис. 2.** Організаційні схеми виробництва ріпакового біопалива великої продуктивності для зон концентрованого вирощування ріпаку: а) централізована організаційна схема з виїзним заготівельним відділом; б) централізована організаційна схема з стаціонарним заготівельним відділком по олії; в) централізована організаційна схема з стаціонарним заготівельним відділком по ріпаку; МП – мобільні преси; ПП – прес пункту виробництва біопалива; ЗЕ – етерифікатор великої продуктивності для обслуговування зони.

Таблиця

**Характерні особливості організаційних схем проекту виробництва ріпакового БП**

№ п/п	Назва організаційної схеми	Переваги	Недоліки
1.	Індивідуальна	$T_p$ - Низькі витрати; $T_o = 0$ ; $T_b = 0$ ; всі продукти виробництва є власністю господарства;	$T_x$ - Помірні витрати ; $T_y$ - Надмірні витрати невеликі обсяги переробки;
2.	Виробничої кооперації	$T_p$ = Низькі витрати ; $T_b$ - Помірні витрати ; $T_y$ - Помірні витрати	$T_o$ - Надмірні витрати ; $T_x$ - Надмірні витрати ;
3.	Виробничо-переробної кооперації	$T_o$ - 0 ; $T_y$ - Низькі витрати	$T_p$ - Надмірні витрати ; $T_x$ - Помірні витрати ; $T_b$ - Надмірні витрати ;
4.	Переробної кооперації	$T_b$ - Низькі витрати ; $T_y$ - Низькі витрати; не потребує витрат на зберігання ріпакового насіння;	$T_p$ - Надмірні витрати ; $T_o$ - Надмірні витрати ; $T_x$ - Помірні витрати ;
5.	Централізована з виїзним обладнанням для видушування олії	$T_p$ - 0 ; $T_y$ - Низькі витрати; створення жорсткого контролю за якістю олії;	$T_o$ - Надмірні витрати ; $T_x$ - Помірні витрати ; $T_b$ - Помірні витрати ; створення мобільних пресових установок
6.	Централізована з стаціонарним заготівельним відділком для заготівлі олії	$T_p$ - 0 ; $T_y$ - Помірні витрати ;	$T_o$ - Надмірні витрати ; $T_x$ - Надмірні витрати ; $T_b$ - Надмірні витрати ;

7.	Централізована з стаціонарним заготівельним відділком для заготівлі ріпаку	$T_o - 0$ ; $T_o$ - Помірні витрати; обслуговує значні площі регіону; зменшення собівартості БП за рахунок великих обсягів виробництва.	$T_p$ - Надмірні витрати; $T_x$ - Надмірні витрати; $T_y$ - Надмірні витрати.
----	--	--	---

Ефективність виробництва БП  $E_n$  являє собою сукупну дію чинників: 1) соціальних (С); 2) правових (П); 3) предметних ( $P_p$ ); 4) технологічних ( $T_x$ ); 5) технічних ( $T_n$ ); 6) природно-виробничих ( $P_o$ ); 7) агрометеорологічних ( $A_m$ ); 8) фінансово-економічних (Ф); 9) ринково-кон'юктурних ( $P_k$ ); 10) управлінських (У); 11) енергетичних (Е); 12) інформаційних ( $I_n$ ):

$$\hat{A}_n = F^{\hat{O}}(\hat{I}, \hat{N}, \hat{I}_{\delta}, \hat{O}_{\delta}, \hat{O}_i, \hat{I}_a, \hat{A}_i, \hat{O}, \hat{E}_e, \hat{O}, \hat{A}, \hat{A}_i^2) \quad (1)$$

Ці групи чинників досліджують на наступних виробничих рівнях: вирощування (В); збирання ріпаку ( $3_p$ ); виробництва олії ( $B_o$ ); виробництва БП ( $B_{БП}$ ).

$$\hat{A}_{AI} = F^{\hat{O}}(\hat{A}, \hat{C}_o, \hat{A}_i, \hat{A}_{AI}) \quad (2)$$

Для кожного рівня виробництва БП необхідно, в першу чергу, розкрити його технологічну ефективність:

$$\hat{A}_m = F(\hat{N}, \hat{I}_{\delta}, \hat{O}_{\delta}, \hat{O}_i, \hat{I}_a, \hat{A}_i, \hat{O}, \hat{A}, \hat{A}_i^2) \quad (3)$$

Таким чином, виробництво БП доцільно розглядати як складну багаторівневу технологічну систему (ТС), ефективність складових якої визначає її системну ефективність. У зв'язку з цим проектування та створення такої системи повинно базуватися на системному підході, науково-методичні положення якого розробляються системотехнікою

Для технології виробництва біопалива завжди існує така система виробництва ріпакового біопалива, яка дає можливість переробляти ріпак на біопаливо із мінімальними витратами (коштів, або сукупної енергії).

Для заданого річного обсягу первинної обробки існує з-поміж багатьох однотипних марок обладнання, що відрізняються між собою потужністю, таке, яке уможливило вилучення та етерифікацію з мінімальними витратами ресурсів (коштів, або сукупної енергії). Іншими словами:

$$E = f(T_x, T_n, O); T_n \leftarrow (T_x, O), \quad (1)$$

де  $E$  - показник ефективності (грн, мДж);  $T_x$  - технологічний базис процесу;  $T_n$  - технічний базис процесу;  $O$  - організаційні форми та методи виконання процесу.

Їх обґрунтування уможливило визначення відповідності між базисами, організаційними методами та формами реалізації проекту для заданих виробничих умов.

$$T_x: T_n: O \xrightarrow{E} \min, \quad (2)$$

Зазначені організаційні схеми виробництва БП є укрупненими та повинні розглядатися для кожної території детальніше, розкриватися взаємозв'язки елементів конфігурації у проектах виробництва БП.

#### Висновки.

1. На основі аналізу можливих організаційних схем проектів переробки насіння та виробництва ріпакового біопалива встановлено, що є сім характерних схем;

2. Для кожної організаційної схеми проектів переробки насіння та виробництва ріпакового біопалива характерними є певні переваги та недоліки, кількісне оцінення яких вимагає розроблення відповідних науково-методичних засад.

1. С. Умінський, Г. Топілін Біодизельне паливо для енерготехнічних потреб аграрного виробництва // Вісник Львів.НАУ: Агроінженерні дослідження. – 2008.-№12.-Т.1.-С.522-526.

2. В. Дубровін, М. Корчемний та інші. Біопалива. Технології та обладнання.-Київ.-2004.-256с.

3. Сидорчук О.В., Войтенко Є.Г., Конфігурація проектів виробництва ріпакового біопалива// Тези доповідей VI міжнародної конференції "Управління проектами у розвитку суспільства". Тема: Прискорення розвитку організації на основі проектного управління.-К.:КНУБА,2009.-232с. С.183-185