

ОРГАНІЗАЦІЙНЕ І ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ АВТОНОМНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ФЕРМИ МОЛОЧНО-ТОВАРНОГО НАПРЯМКУ НЕЗАЛЕЖНО ВІД ЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ МЕРЕЖ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ

Павлов. Г.О.¹, Кулагін Д. О.²

¹Акціонерне товариство "МОТОР СІЧ" (м. Запоріжжя),

²Запорізький національний технічний університет

Теоретично досліджена можливість експлуатації молочно-товарної ферми із можливістю автономної роботи, незалежно від централізованих систем водо-, тепло- та електропостачання.

Постановка проблеми. Основною проблемою, з якою стикається власник сільськогосподарського підприємства – розподіл електричного навантаження. У сільській місцевості більша частка електричного навантаження становлять побутові споживачі, а при будівництві підстанцій або встановленні електростанцій у даній місцевості здебільшого враховується тільки покриття потреб побутових споживачів, а резервування різкого збільшення електричного навантаження (наприклад при роботі обладнання кормозаготівельного цеху) не враховується, через що під час роботи сільськогосподарського підприємства можливі не тільки перебої в роботі сільської мережі, але і виникнення аварійних ситуацій на сільській підстанції або електростанції встановленій в сільській місцевості.

Крім того в сільській місцевості централізоване теплопостачання немає широкого розповсюдження, а газифікація населених пунктів в сільській місцевості України станом на 2018 рік складає всього 38%, через що виникає необхідність у використанні енергозберігаючих технологій. Також варто зазначити, що кожен окремо запроваджений енергозберігаючий захід не дає позитивного економічного ефекту достатнього рівня, тому необхідно розглядати можливість впровадження не окремого енергозберігаючого заходу, а можливість впровадження комплексу енергозберігаючих заходів, через що виникає необхідність у організаційно - економічному обґрунтуванні роботи сільськогосподарського підприємства, з можливістю автономної роботи від локальних систем енергопостачання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У промисловому комплексі України питання щодо енергоефективності та заощадження енергетичних ресурсів почали поставати на початку 90 – х років ХХ сторіччя, вирішенням яких займалися такі вчені, як В. Г. Бебко, В. І. Гавриш, П. Г. Плешков, В. Г. Стафійчук, В. Ф. Юрчук, та інші, в їх працях докладно розглянуто можливість впровадження енергозберігаючих технологій, які засновані на використанні біогазу та енергії сонячних променів для електропостачання, теплопостачання та гарячого водопостачання промислових підприємств різних галузей, а також дослідження економічного ефекту від використання даних технологій.[1, 2, 3, 4].

Але в більшості робіт приділено мало уваги проблемі використання теплових насосів потужністю понад 40 кВт та застосуванню міні – ГЕС для ор-

ганізації виробництва сільськогосподарської продукції та забезпеченню енергопостачання сільськогосподарських підприємств, що свідчить про актуальність даної проблеми.

Мета статті. Організаційно – економічне обґрунтування можливості впровадження комплексу енергозберігаючих заходів (організація виробництва сільськогосподарської продукції на виробництво якої енергетичні ресурси будуть братися з альтернативних джерел енергії) в умовах сільськогосподарського підприємства розташованого на території України.

Основні матеріали дослідження. За об'єкт дослідження було прийняте умовне сільськогосподарське підприємство, яке являє собою ферму товарно – молочного напрямку поголів'ям у 1000 дійних корів строкато-чорної голландської породи, 200 телят та 5 племінних биків тієї самої породи. Розглянутий сільськогосподарський комплекс мав власну кормозаготівельну базу, у якості кормів для худоби виготовлявся силос, який представляє собою засолену свіжо-скошену траву закатану у бочки, закошений на спеціально відведенні орендованій земельній ділянці (пасовищі) з площею до 100 Га. Бочки із засоленою травою зберігатимуться в окремо відведеному приміщенні. На обслуговування тваринницького комплексу, поголів'ям у 1405 голів крупної рогатої худоби необхідно близько 400 робітників (по 200 робітників на кожну зміну). При позитивному економічному становищі, на підприємстві, яке розглядається авторами, грошовий обіг може досягати близько 100000 дол. США, згідно з яким середню заробітну плату можна утримувати в межах 180...190 дол. США.

Згідно із припущенням, у якості джерела тепла, для підігріву води, необхідної для гарячого водопостачання буде використовуватися відібрана теплова енергія від надоеного молока, яке з молокопроводу проходить через охолоджувач теплового насосу орієнтованою потужністю близько 40 кВт, причому гаряча вода підігріта у тепловому насосі теплом молока повинна знаходитись у теплоізольованій ємності, оскільки тривалість доїння всього поголів'я корів складає близько двох годин. У якості джерела тепла можна використовувати тепло від спалювання висушеного гною корів. Згідно із розрахунками, при спалювання сухого гною від 1205–ти голів крупної рогатої худоби даної породи можна отримати близько 1400 МВт·годин теплової енергії, що еквівалентно 17 МВт теплового навантаження протягом 4800 годин, чого вистачить на опалення всього тваринницького

комплексу протягом опалювального періоду. Крім того попіл від спаленого гною можна використовувати у якості мінерального добрива для пасовищ. У якості джерела електричної енергії будуть використовуватися акумуляторні батареї загальної ємності близько 40 кА·год. під'єднаних до джерела безперебійного живлення (перетворювача), який з 12 В постійного струму буде перетворювати у трифазний струм напругою у 380 В, частотою 50 Гц, необхідний для живлення електроприймачів тваринницького комплексу. Заряд акумуляторної батареї буде виконуватися від генератора постійного струму напругою 12 В та потужністю 450 кВт. Теоретично припускається, що вал даного генератора буде від'єднуватися до гідротурбіни вмонтованої в систему молокопроводів, рух якої буде виконуватися за рахунок руху молока в системі молокопроводів. Розрахунки показали, що час заряду акумуляторної батареї складе близько двох годин, саме за той час, за який виконується повний цикл надою молока з усього поголів'я дійних корів, причому під'єднання до централізованої мережі електропостачання залишиться, і буде використовуватися у якості резерву. У дослідженні теоретично припускалося, що впровадження комплексних енергозберігаючих заходів будуть виконуватися не на новозбудованому підприємстві, а на діючому, у власності якого будуть механізовані засоби, зокрема такі, як доїльні апарати, які в свою чергу являють основним засобом виробництва, тому можливості модернізації виробництва підприємства не розглядалися.

На підставі наведених вище допущень, було складено виробничу програму на перший рік експлуатації досліджуваної молочно – товарної ферми. З урахуванням того, що надій з молочних порід (до якого належить строкато – чорна голландська порода) в середньому складають 22 – 24 літри на добу, то встановлено, що плановий обсяг продажу і потреб продукції складає близько 5200000 літрів на рік, з яких близько 2% повинні скласти запаси продукції на наступний період. Згідно із складеною регресійною моделлю, яка характеризує стан електроенергетики сільськогосподарського комплексу України встановлено, що сумарний час електричного навантаження в сільській місцевості України складає 4522 годин, а з урахуванням тривалості опалювального періоду для північних регіонів час теплового навантаження можна прийняти у 4416 годин. Значення електричного та теплового навантаження дає змогу розрахувати кількість обслуговуючого персоналу обладнання.

$$K = \frac{\tau \cdot \tau \cdot \rho}{T \cdot 8760}, \quad (1)$$

де τ – норма генерації одиниці енергії, кВт;
 τ – сумарна річна тривалість роботи обладнання, годин;
 ρ – вірогідність виходу з ладу обладнання протягом року, у. о. ;
 T – такт генерації одиниці енергії, год./кВт.

Норма генерації одиниці енергії (τ) виражається у вигляді співвідношення встановленої потужності обладнання до кількості часу, тобто дана величина характеризує кількість енергії генерованої протягом однієї секунди, а такт генерації одиниці енергії характеризує значення часу, витраченого на генерацію одного кіловата енергії. При відомому такті генерації одиниці енергії, та гарантійному терміні для обладнання можна розрахувати вірогідність виходу з ладу обладнання.

$$\rho = \frac{T \cdot n \cdot 9760}{W_{e.e.}}, \quad (2)$$

де n – гарантійний термін роботи обладнання, років;

$W_{e.e.}$ – кількість генерованої енергії протягом року, кВт·год.

За результатами вищенаведеної методики розрахунку можна дати оцінку, щодо надійності роботи обладнання, яке планується встановити на об'єкті. Згідно з розрахунками на обслуговування акумуляторної батареї, генератора та пристрою безперебійного живлення потрібен один працівник, на обслуговування теплового насосу необхідний також один робітник. При врахуванні особливостей конструкції теплового насосу, проведенням ремонтно – регламентних робіт на ньому повинен займатися інженерно – технічний працівник, оскільки роботи, які проводяться на конструктивних частинах теплового насосу будь-якої потужності відносяться до 6-го розряду. Для обслуговування електричної частини обладнання буде достатньо електромонтера 4 – го розряду, з 4 – ою групою по електробезпеці. Також треба брати до уваги, що лімітування виробництва молочної продукції неможливе у багатьох випадках, як виключення лімітування виробництва можливе тільки при спаласі інфекційних захворювань, тому дане виробництво має безупинний характер, тому розглянуте авторами підприємство працює у дві зміни, через що на обслуговування встановленого обладнання необхідно прийняти по два працівника на кожну зміну.

Розрахунково встановлено, що при сталій економічній ситуації на підприємстві, яке розглядається авторами, заробітною платню працівника, який обслуговує електроустаткування можна встановити на межі 172,21 дол. США / місяць, а для працівника, який обслуговує тепловий насос та пов'язані із впровадженням енергозберігаючих заходів. З одного боку збільшення собівартості молока буде сприяти збільшенню прибутків на той самий відсоток (з 89441 дол. США до 11505 дол. США), проте різке подорожчання молока може призвести до скрутного економічного становища на молокопереробному заводі, на який може постачається молоко з розглянутої авторами ферми, тому, згідно із розрахунками, собівартість молока необхідно знижувати приблизно на 1% кожен рік, впродовж 7-ми років, завдяки чому зміна вартості молока буде мати мінімально можливий негативний вплив на економічне становище молокопереробного підприємства. На який постачається молоко. До впро-

вадження енергозберігаючих заходів прибутки розглянутого у даній праці тваринницького комплексу складають в середньому 90000 дол. США, після закінчення терміну окупності впроваджених енергозберігаючих заходів прибутки підприємства становитимуть близько 108000 дол. США, що на 16,7% ніж до впровадження енергозберігаючих заходів, причому рентабельність самого виробництва зростає з 11% до 14%.

Як відомо у сільському господарстві України спостерігається тенденція до кооперації, як наслідок жорсткої конкуренції у самій галузі, тому при бізнес-плануванні виробництва сільськогосподарської продукції необхідно враховувати ризики кооперування з іншими виробниками, наприклад розглянута у дослідженні товарно-молочна може стати підструктурою аграрного холдингу.

Від'єднання споживача електричної енергії потужністю в межах 1 МВт від локальної мережі електропостачання необхідно узгодити з місцевими енергопостачальними компаніями.

Висновки. За наведеним вище матеріалом була оцінена можливість, як економічно, так і організаційно, переобладнання сільськогосподарського підприємства (ферми молочно – товарного напрямку) таким чином, щоб воно могло функціонувати без отримання енергетичних ресурсів від локальних систем енергопостачання. Запропонована методика розрахунку кількості обслуговуючого персоналу встановленого обладнання та вірогідності виникнення несправностей у даному обладнанні протягом гарантованого терміну, за умови, виникнення складностей у гарантованому обслуговуванні.

Методики розрахунку, описані вище, ґрунтуються на нормативних показниках використання обладнання. Проаналізовано економічне становище і встановлено, що завдяки впровадження енергозберігаючих заходів виникає потреба у штучному піднятті вартості продукції (молока) на 6,54% для зниження терміну окупності з 11-ти років до 7-ми, причому, для зменшення негативного економічного впливу на роботу молокопереробного підприємства кожен рік вартість молока необхідно зменшувати близько на 1%.

При зменшенні вартості молока буде зменшуватись і прибутки, проте після закінчення терміну окупності прибутки підприємства, розглянутого у даній праці, будуть більшими на 16,7%, ніж до впровадження енергозберігаючих заходів, а рентабельність самого виробництва зростає з 11% до 14%, оскільки витрати на експлуатацію встановленого обладнання, включають витрати на оплату, водо-, тепло- та електропостачання. Причому середню заробітну плату вдасться утримати в межах 180...190 дол. США, тобто на тому самому рівні, що і до впровадження енергозберігаючих заходів, за умови, що на підприємстві з'являться нові вакансії.

Список використаних джерел.

1. Бебко В. Г. Економне використання енергоресурсів у сільськогосподарському виробництві / В. Г. Бебко, С. Я. Меженний, В. Г. Стафійчук. – Київ: Урожай, 1991. - 144 с.
2. Гавриш В. І. Забезпечення ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів у аграрному секторі економіки: теорія, методологія, практика: монографія / В. І. Гавриш. – Миколаїв: МДАУ, 2007. - 283 с.
3. Перебийніс В. І. Енергетичний фактор забезпечення конкурентоспроможності продукції: монографія / В. І. Перебийніс. - Полтава: ПУЕТ, 2012. 190 с.
4. Плешков П. Г. Оцінювання паливно-енергетичного потенціалу рослинницької галузі сільського господарства / П. Г. Плешков, С. В. Серебренников, П. Г. Стець // Відновлювана енергетика. - 2014. - Вип. 2. - С. 40 – 46.
5. Праховник А. В. Енергетичний менеджмент: навч. посібник / А. В. Праховник, В. П. Розен, О. В. Розумовський. - Київ: Київська нотна ф-ка, 1999. - 184 с.

Анотація

ОРГАНИЗАЦИОННОЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ АВТОНОМНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ФЕРМЫ МОЛОЧНО-ТОВАРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ НЕЗАВИСИМО ОТ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СЕТИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Павлов. Г. А., Кулагин Д. А.

Теоретически исследована возможность эксплуатации молочно-товарной фермы с возможностью автономной работы, независимо от централизованных систем водо-, тепло- и электроснабжения.

Abstract

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC SUBSTANTIATION OF THE POSSIBILITY OF AUTONOMOUS FUNCTIONING OF FARM MILK- TRADE DIRECTIONS INDEPENDENT FROM THE CENTRALIZED NETWORK OF ENERGY SUPPLY

G. Pavlov, D. Kulagin

The theoretically investigated possibility of operating of milk-trade farm with the possibility of autonomous work, regardless of centralized systems - water, heat and electricity.