

СТРОИТЕЛЬСТВО БИОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА В СОВРЕМЕННОЙ МОЛОЧНО-ТОВАРНОЙ ФЕРМЕ

Д. А. Тереня

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель А. В. Овсянник, канд. техн. наук, доцент

В рамках научной работы производится анализ проекта строительства молочно-товарной фермы (МТФ) с биогазовым комплексом (БГК) по технологии итальянской фирмы Rota Guido. Прединвестиционный проект и архитектурный проект выполняет ОАО «Институт «Гомельагропромпроект»» (место работы автора). На момент публикации материалов объект находится на стадии архитектурного проектирования. Ожидаемый срок начала строительства – IV квартал 2018 г.

Задачи проекта: разработка проектно-сметной документации строительства МТФ по итальянской технологии фирмы Rota Guido в соответствии с действующими ТНПА, удешевление коммерческого предложения за счет использования оборудования и материалов отечественных производителей и поставщиков.

Исходными данными для ТЭО строительства биогазового комплекса было техническое задание от белорусского молочного комбината на основании коммерческого предложения итальянской фирмы Rota Guido, которое включает описание технологии содержания крупного рогатого скота (КРС), производства электроэнергии и тепла из органических отходов молочно-товарной фермы, смету на оборудование для проекта и графическую документацию.

Проектируемый объект представляет собой комплекс зданий и сооружений, предназначенных для выращивания и доения КРС, а также переработки биологических отходов от жизнедеятельности коров.

Назначение молочно-товарной фермы: производство молока. Товарной продукцией фермы являются: молоко, мясо выбракованных коров и телят.

Учитывая, что ферма непрерывно располагает животноводческими отходами от примерно 3500 голов КРС или около 250 м³/сутки отходов, к установке предложен биогазовый комплекс 999 кВт электрической и 1070 кВт тепловой мощности.

Животноводческие отходы направляются в две специальные загрузочные емкости реакторов. В этих емкостях осуществляется подготовка субстрата для ежедневной загрузки в первичный реактор. Вместе с субстратом из загрузочных емкостей в первичный реактор поступает твердая биомасса, представленная отходами растениеводства, что позволяет обеспечить оптимальную среду для бактериальных культур.

Процесс анаэробного брожения субстрата протекает в мезофильных условиях при температуре 38–42 °С.

Для обессеривания полученного биогаза предусмотрен настил со специальными бактериальными культурами.

Полученный биогаз через систему фильтров и конденсатосборников направляется в когенерационную установку контейнерного типа, электрическая мощность – 999 кВт; выходное напряжение – 0,4 кВт, 50 Гц.

Принятый в проекте биогазовый комплекс предназначен для выработки биогазового топлива с последующим его сжиганием в когенерационной установке и получением электрической энергии. Тепло, отводимое от когенерационной установки, будет использоваться для обеспечения работы биогазового комплекса, а в летнее время – для работы установки по сушке сена.

Биогазовый комплекс работает 8400 ч в год. Годовой расход биогаза составляет около 3153,36 тыс. м³, годовое производство электроэнергии – 8391,6 МВт · ч.

Электрическая энергия отдается в республиканскую энергосистему по тарифу для биогазовых установок, включенных в квоту.

Тепловая энергия, получаемая на биокомплексе, расходуется на нужды биогазового комплекса (960 кВт) и потребителей тепловой энергии в отопительный период (110 кВт), а также для сушки сена в межотопительный период (630 кВт).

Пуск биогазового комплекса будет осуществляться в весенне-летний период, что позволит снизить количество резервируемой мощности котельной по сравнению с отопительным периодом. На период пуска биогазового комплекса максимальная потребляемая мощность составляет 400 кВт.

Котельная работает на местных видах топлива (дрова).

Рассмотрим варианты реализации проекта в зависимости от тарифов на производимую электрическую энергию:

1. Производство электроэнергии и реализация ее в структуры ГПО «Белэнерго» в рамках квот по повышенному тарифу с коэффициентом 1,1 и закупка электроэнергии для нужд объекта у ГПО «Белэнерго» по тарифам для сельскохозяйственных предприятий.

2. Производство электроэнергии и реализация ее в структуры ГПО «Белэнерго» в рамках квот без повышения тарифа и закупка электроэнергии для нужд объекта у ГПО «Белэнерго» по тарифам для сельскохозяйственных предприятий.

Сравнение показателей эффективности по вариантам представлено в таблице.

Показатели эффективности строительства БГК

Номер п/п	Наименование показателя	Единица измерения	1 вариант (с квотой)	2 вариант (без квоты)
1	Капитальные затраты без НДС	тыс. р.	6090,281	6090,281
1.1	– оборудование	тыс. р.	5283,602	5283,602
1.2	– СМР	тыс. р.	806,679	806,679
2	НДС	тыс. р.	228,325	228,325
3	Капитальные затраты с НДС	тыс. р.	6318,606	6318,606
4	Амортизационные отчисления	тыс. р.	291,07	291,07
4.1	– оборудование	тыс. р.	264,18	264,18
	– нормативный срок службы	лет	20	20
4.2	– строительно-монтажные работы	тыс. р.	26,89	26,89
	– нормативный срок службы	лет	30	30
5	Годовые топливно-энергетические затраты (электроэнергия)	тыс. р.	325,87	325,87
5.1	– годовой расход	МВт · ч	1752,00	1752,00
5.2	– стоимость 1 кВт	р.	0,186	0,186
6	Ставка дисконтирования (по проекту в целом)	%	7,37 %	7,37 %
7	Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	тыс. р.	433	6 360

Окончание

Номер п/п	Наименование показателя	Единица измерения	1 вариант (с квотой)	2 вариант (без квоты)
8	Простой срок окупаемости	лет	7,6	9,9
9	Динамический срок окупаемости	лет	10,1	14,0
10	Внутренняя ставка доходности (IRR)	%	более 50 %	более 50 %
11	Индекс (доходности) рентабельности (PI)	коэффициент	2,34	2,00

В случае, если будет квота, проект окупается раньше срока выплаты кредита (за 10,1 год – в 2030 г.); если квоты не будет – биогазовый комплекс условно окупится за 14 лет (в 2034 г.). Кредит планируется выплатить в 2030 г., однако окупаемость проекта в целом считается с учетом прибыли от реализации основной продукции, а не по условной экономии (как в нашем расчете). Таким образом, и второй вариант будем считать приемлемым.