

«Когенерация и ее будущее на предприятиях ЛПК»

Панов Евгений Юрьевич
коммерческий директор
ООО «ПолиБиоТехник»

ЛПК – идеальная среда для когенерации.

Ключевая причина – совпадение двух факторов:

1. У предприятий имеется постоянный спрос на тепло/пар и электроэнергию в течение года;
2. У предприятий имеется избыток биотоплива (кора, щепа, опилки и т.д.), которое можно условно монетизировать через генерацию.

Это делается когенерацию не «дополнительной генерацией», а элементом технологической схемы: тепло (пар) задает режим, а электричество становится ценным побочным продуктом.

Снижение себестоимости тепла и электроэнергии за счет когенерации в ЛПК.

Снижение себестоимости тепла и электроэнергии в ЛПК за счет когенерации обусловлено тем, что предприятие одновременно получает два продукта (электроэнергию и полезное тепло) из одного топлива и максимально использует собственные топливные ресурсы (древесные отходы).

Факторы снижения себестоимости энергии:

1. Двойное использование топлива.
2. Замещение покупной энергии собственной генерацией (нет понятия сетевые тарифы, минимизированы потери, отсутствуют надбавки и сбыт).
3. Использование бесплатного топлива (отходы переработки древесины).
4. Снижение удельной себестоимости тепла за счет «побочного продукта» электроэнергии.
5. Технологическое тепло «правильного качества» без лишних преобразований.
6. Повышение надежности и снижение стоимости простоев.

Распределение экономического эффекта.

Электроэнергия.

Снижение себестоимости собственной электроэнергии достигается за счёт перехода на более дешёвое топливо и оптимизации топливной составляющей в структуре затрат. В результате уменьшаются удельные расходы на выработку (руб./кВт·ч) и повышается предсказуемость затрат при планировании энергопотребления.

Тепло.

Себестоимость тепла снижается благодаря использованию утилизируемого (отработанного) тепла, образующегося в процессе генерации. Это позволяет заместить часть тепловой энергии, ранее получаемой от отдельных источников/котельных, сократить расход первичного топлива и снизить удельные затраты на теплопроизводство (руб./Гкал).

Актуальные технологические решения для предприятий ЛПК.

1. Паротурбинная когенерация на котле

Классика для ЛПК: сжигание щепы/коры/опилок в котле → пар → турбина-генератор, отбор/противодавление пара на технологическое тепло (сушка, варка, отопление).

2. ORC-когенерация (Organic Rankine Cycle)

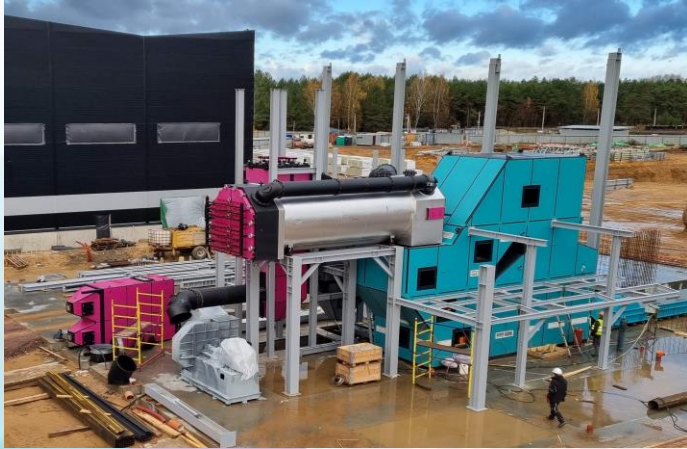
Сжигание биомассы в котле/термомасляном нагревателе → теплоноситель → ORC-турбина → электроэнергия + полезное тепло (в т.ч. низко/среднетемпературное)

3. Газификация древесных отходов + турбина

Отходы → газификатор → очистка/охлаждение газа → ДВС-генератор (или микротурбина) → тепло утилизации (охладители, выхлоп)

4. Котел + паровая машина

Биомасса → пар (обычно невысоких параметров) → винтовой расширитель/поршневая паровая машина → генератор + тепло (конденсация/отбор)



Котельное оборудование Polytechnik (Россия - Китай)

- склад топлива,
- система топливоподдачи,
- топочное устройство,
- паровой котел,
- система ХВП,
- система очистки дымовых газов,
- система золоудаления,
- система автоматизации и управления котла,
- системы защиты оборудования;



Турбоагрегат Skoda (Китай)

- паровая турбина,
- редуктор,
- синхронный генератор,
- панель управления,
- система маслоснабжения,
- система охлаждения масла,
- регулирующие и отсечные паровые клапаны,
- выключатель нагрузки с системой синхронизации;
- вспомогательное оборудование.

Технические характеристики оборудования.

1. Производительность котла: 12 МВт
2. Параметры теплоносителя: сухой насыщенный пар 21 бар / 219°C
3. Принцип управления оборудованием: Автоматический
4. Основное топливо - смесь древесных отходов с характеристиками:
низшая теплота сгорания 2200-2600 ккал/кг,
относительная влажность смеси до 50%,
общая зольность смеси до 3%.

Смесь может состоять из:

- щепы топливной влажность 40% - не менее 50%;
- кора дробленая березовая (возможно добавление хвойных пород) влажность 50% не более 50%;
- щепы с зимнего хранения баланса влажность 60% - не более 30%;
- щепы от обрезки фанеры влажность 15% - не более 10%;
- шлифовальная пыль влажность 15% - не более 5%.

Точный состав топливной смеси будет определен в процессе инжиниринга на основе анализа исходного сырья.

5. Турбоагрегат мощностью 2 МВт
6. Конденсатор турбоагрегата 10МВт
7. Сухая градирня 12МВт

Текущая цена за 1 кВт ЭЭ (руб, без НДС)	8,19
Предполагаемый рост тарифа в год	10%
Тариф средний за 10 лет	13,05
Установленная мощность: 1x12 МВт пар 21 бар / 219 °С + 2,0 МВт ЭЭ	
Вырабатываемая ТЭ, МВт	12,00
Генерируемая ЭЭ, кВтч	1 800,00
Стоимость оборудования паровой котельной, EUR без НДС	3 856 600,00
Стоимость оборудования турбины с обвязкой, EUR без НДС	1 592 200,00
Стоимость СМР (в т.ч. доставка, проект, монтаж, здание)	2 925 973,33
Курс EUR, руб	91,00
Стоимость паровой котельной, руб. без НДС	350 950 600,00
Стоимость турбины с обвязкой, руб. без НДС	144 890 200,00
Стоимость СМР (в т.ч. доставка, проект, монтаж, здание)	266 263 573,33
Часов в год	8 200,00
Выработка ЭЭ нетто, кВтч/год	12 012 566,71
Потребление ЭЭ предприятием, кВтч/год	41 274 512,00
Собственная электроэнергия от общего потребления, %	29%
Цена ЭЭ, руб/кВтч	13,05
Оплата за выработанную ЭЭ, руб/год	156 797 039,10
Стоимость топлива, руб/год	9 325 001,40
Накладные расходы, руб/кВтч	1,50
Себестоимость собственной ЭЭ (нетто), руб	27 343 851,46
Себестоимость собственной ЭЭ (нетто), руб/кВтч	2,28
Экономия в год, руб	129 453 187,63
Окупаемость проекта, год	5,89

Референс-лист объектов когенерации Polytechnik в РФ.

Архангельская область: 2×9,5 МВт т/э + 1×3,35 МВт э/э;

Хабаровский край: 3×18 МВт + 1×3 МВт;

Республика Коми: 1×18 МВт + 1×4 МВт;

Костромская область: 2×18 МВт + 1×4 МВт;

Южная Корея: 1×22 МВт + 1×5 МВт;

Вологодская область: 2×8 МВт + 1×2 МВт;

Кировская область: 1×9 МВт + 1×1,5 МВт.

Когенерация в ЛПК — это не просто способ «сделать свою электроэнергию», а системная модернизация энергетического контура предприятия, которая:

- повышает полезную отдачу топлива,
- монетизирует древесные отходы,
- снижает чувствительность к внешним энергорискам,
- улучшает управляемость технологического тепла и пара.

Благодарю за внимание!



Евгений Юрьевич Панов

ООО «ПолиБиоТехник»

коммерческий директор

Тел. +7 911-576-08-10

Email: E.panov@polybiotechnik.ru

www.polybiotechnik.ru