Некоммерческое акционерное общество

АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

Колледж АУЭС

ЭКОНОМИКА ЭНЕРГЕТИКИ

методические указания для выполнения курсовой работы для студентов специальности 0906000 - Теплоэнергетические установки тепловых электрических станций

Алматы 2018

СОСТАВИТЕЛЬ: Парамонов С.Г. Экономика энергетики. Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов специальности 0906000 – Теплоэнергетические установки тепловых электрических станций – Алматы: АУЭС; 2018. - 16 с.

Методическое указание предусматривает выполнение технико-экономических расчетов по определению себестоимости выработки тепловой энергии для поселка городского типа от котельной на твердом топливе и от индивидуальных теплогенерирующих установок

Приводится рекомендуемая литература.

Табл.1, библиогр.- 6 назв.

Рецензент: к.т.н., доцент Казанина И.В.

Печатается по плану издания колледжа АУЭС на 2018 г.

©НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2018 г.

Введение

Согласно Типовому учебному плану, студенты Колледжа, обучающиеся по специальности 0906000 Теплоэнергетические установки ТЭС по дисциплине «Экономика энергетики», должны выполнить курсовую работу по теме: «Расчет затрат на теплоснабжение поселка городского типа (ПГТ) от котельной на твердом топливе». В дальнейшей работе студенты этой специальности экономическую часть дипломного проекта будут выполнять по теме: «Экономическая эффективность строительства и эксплуатации ТЭЦ». Таким образом, весь процесс обучения предусматривает проведение трех технико-экономических расчетов по определению себестоимости отпуска тепловой энергии на объектах «малой и большой» теплоэнергетики.

В городах, застроенных преимущественно многоэтажными домами (5-9 этажей), источником централизованного теплоснабжения являются ТЭЦ или крупные районные котельные. Специфическими особенностями теплоснабжения городов является высокая плотность тепловой нагрузки (Гкал/га); большой диаметр тепловых сетей, высокая степень их изоляции и современный способ прокладки сетей; более дешевая доставка топлива железнодорожными вагонами напрямую с месторождений угля; большая установленная мощность котельных агрегатов.

У относительно небольших потребителей тепловой энергии, например ПГТ (5-15 тыс. чел), положительные аспекты работы централизованного теплоснабжения городов сходят на нет: незначительная плотность тепловой нагрузки вызывает существенное снижение диаметра тепловых сетей и меняет способ их прокладки и изоляционные материалы, что намного увеличивает потери тепла; топливоснабжение происходит от топливных областных баз, что так же дороже прямых поставок топлива, плюс затраты на автомобильный транспорт; кроме этого удельные капитальные вложения в котельные агрегаты с уменьшением их мощности возрастают, что отразится на величине амортизационных отчислений.

Есть еще децентрализованный способ теплоснабжения (один источник-один потребитель), который применяется в зоне одноэтажной жилой застройки, где применение котельных экономически явно нецелесообразно (доля затрат в тепловые сети возрастает до 50-70% и огромные потери) и используются индивидуальные теплогенерирующие установки (ИТГУ). Чаще всего это кирпичные или металлические отопительно-варочные печи, работающие на твердом топливе, а при наличии природного газа это могут быть автоматические отопительные котлы малой мощности (могут работать и на жидком топливе, что дороже).

Таким образом, студент, обучающийся по специальности 0906000 Теплоэнергетические установки ТЭС при изучении дисциплины «Экономика энергетики» на практике освоит методику проведения практических расчетов по определению себестоимости выработки 1 Гкал тепловой энергии для всех способов и источников теплоснабжения, используемых для мелких, средних и крупных потребителей тепловой энергии в зависимости от климатических

условий и на практике убедится, как влияет объем теплопотребления на величину себестоимости выработки единицы тепловой энергии, формирующей отпускной тариф на тепловую энергию в рыночных условиях.

1 Задание на выполнение курсовой работы

Имеется поселок городского типа (ПГТ обычно строятся крупными градообразующими предприятиями или объективно складываются в процессе строительства в преобладание 3-4 этажных зданий при поддержке местных органов власти), и его жителей необходимо обеспечить тепловой энергией на процессы отопления и горячего водоснабжения.

Известно, что способы теплоснабжения потребителей подразделяются на централизованное – ЦТС (один источник тепла и много потребителей, связанных между собой тепловыми сетями) и децентрализованное – ДТС (один источник тепла – один потребитель). Задается, что в ПГТ в зоне централизованного теплоснабжения проживает заданное по вариантам количество человек (столбец 5, первая цифра), население, проживающее в зоне одноэтажной жилой застройки (децентрализованное теплоснабжение, столбец 5, вторая цифра).

Многоэтажная жилая застройка осуществлена компактной застройкой однотипными четырехэтажными зданиями с характеристиками: объем здания - 10000 м^3, четыре подъезда, количество квартир - 48, количество проживающих в доме - 200 человек.

Тепловая нагрузка одноэтажной жилой застройки (ДТС) покрывается от индивидуальных теплогенерирующих установок (ИТГУ) на твердом топливе и представлена одноэтажными жилыми домами, в каждом из которых проживает 5 человек, объем здания 400 м^3.

Таблица 1- Исходные данные для расчетов

А	Области	$t_{нр}$	$Z_{от}$	$t_{ср от}$	Б	Население
	1	2	3	4		5
1	Акмолинская	-34	212	-8,0	1	8800-1100
2	Актюбинская	-29	206	-7,1	2	6600-1200
3	Алматинская	-24	179	-3,0	3	5400-1300
4	Атырауская	-28	201	-6,3	4	7200-1400
5	ВКО	-36	212	-7,3	5	10000-1500
6	ЗКО	-31	212	-8,0	6	8800-1600
7	Карагандинская	-32	217	-7,2	7	11000-1700
8	Костанайская	-35	217	-8,4	8	9800-1800
9	Павлодарская	-35	212	-8,9	9	6000-1900
0	СКО	-36	255	-8,8	0	8000-2000

Вариант выполнения курсовой работы задается преподавателем двумя цифрами: первая - область и ее природно-климатические условия, вторая - количество населения в ПГТ.

2 Методика расчета потребностей в тепловой энергии

Годовой расход тепла на отопление одного здания определяется по формуле:

$$Q_{от} = q_o \cdot a \cdot K_t \cdot V_н \cdot (t_в - t_{ср.от}) \cdot Z_{от} \cdot 24, Гкал/год, \quad (1)$$

где q_o – удельная тепловая характеристика многоэтажного здания – 0,33 ккал /м3* ч С; одноэтажного здания – 0,65 ккал /м3 ч С;

а - коэффициент инфильтрации наружного воздуха, = 1,05;

K_t - коэффициент, учитывающий изменения расчетной температуры наружного воздуха, = 1,08;

$V_í$ - объем многоэтажного здания по наружному обмеру- 10000 м3, одноэтажного – 400 м3;

$t_в$ - температура воздуха внутри помещений, 20C;

$t_{ср.от}$ - средняя температура наружного воздуха за отопительный период (по заданию);

$Z_{от}$- продолжительность отопительного периода, сут. (по заданию);

24 - число часов в сутках.

Расчет проводится для многоэтажного и для одноэтажного здания.

Годовой расход тепла на горячее водоснабжение также определяется из расчета на одного человека, проживающего в зоне ЦТС и зоне ДТС:

$$Q_{гв} = M \cdot C \cdot (t_{гв} - t_{хв.л.}) \cdot 365 Гкал/чел\ год, \quad (2)$$

где M - суточный расход горячей воды, принимается 100 литров на человека в сутки для зоны ЦТС и 60 литров в сутки для ДТС;

C - удельная теплоемкость воды, =1,0 *ккал /кг*;

$t_{гв}$ - температура горячей воды, =65C;

$t_{хв}$ - средняя температура холодной воды - 10C.

Максимальная часовая нагрузка является основой для выбора установленной мощности котельной (для зоны ДТС). Для одноэтажной зоны застройки при использовании ИТГУ этот показатель не считается.

Максимальная часовая нагрузка для процесса отопления одного многоэтажного здания рассчитывается по следующему выражению:

$$Q_{от.час} = q_0 \cdot a \cdot K_t \cdot V_н \cdot (t_в - t_{нр}), Гкал/час, \quad (3)$$

$t_{нр}$ - расчетная температура наружного воздуха, принимается в зависимости от природно-климатических условий расположения потребителей (по заданию).

Если тепловая энергия на процесс отопления расходуется, в общем, на все здание, то процесс потребления горячей воды является индивидуальным. Это означает, что не все жители многоэтажных домов с централизованным теплоснабжением одновременно открывают краны с горячей водой. Такое положение корректируется коэффициентом одновременности потребления горячей воды $K_н$ и зависит от количества населения, проживающего в зоне ЦТС.

Максимальная часовая нагрузка для горячего водоснабжения определяется не для каждого дома в отдельности, а для всего населения зоны ЦТС, пользующегося услугами котельной по формуле:

$$Q_{гв.час} = K_н \cdot \frac{m \cdot n \cdot (t_{гв} - t_{хв})}{24} Гкал/час, \quad (4)$$

$K_н$ - коэффициент часовой неравномерности, для численности населения в заданиях его можно, ориентировочно, принять равным 2;

m - норма суточного потребления горячей воды в сутки, л.;

n - количество населения, проживающего в зоне ЦТС, чел.;

$t_{хв}$ - можно принять в среднем 10 C.

Годовая потребность населенного пункта по зонам ЦТС и ДТС в тепловой энергии определяется:

$$Q_{ЦТС} = Q_{от} + Q_{гв}, Гкал/год; \quad (5)$$

$$Q_{ДТС} = Q_{от} + Q_{гв}, Гкал/год. \quad (6)$$

Величина $Q_{от}$ для зоны многоэтажной застройки определяется перемножением годового расхода тепла на отопление одного многоэтажного дома на их количество (Д), а $Q_{гв}$ – перемножением годовой потребности в тепле на одного человека на количество проживающих в зоне ЦТС.

Для зоны ДТС (одноэтажной жилой застройки) считается аналогично – перемножением годовой потребности в тепле на отопление одного дома на их количество. Потребность в тепле на процесс горячего водоснабжения определяется, исходя из расхода тепла на одного жителя на их количество в зоне ДТС.

Максимальная часовая нагрузка жилых домов зоны ЦТС будет составлять:

$$Q_{час} = Q_{от.час} \cdot Д + Q_{гв.час}, Гкал/час. \quad (7)$$

Установленная мощность котельной выбирается по максимальной часовой нагрузке зоны многоэтажной жилой застройки на процессы отопления и горячего водоснабжения:

$$N_y = \frac{Q_{час}}{n_{тс} \cdot n_{рег}}, Гкал/час, \quad (8)$$

где $n_{тс}$ - потери в тепловых сетях, принимаются равными 0,8;

$n_{рег}$ -потери на регулирование нагрузки, принимаются 0,95.

3 Понятия о себестоимости отпуска продукции

Себестоимость производства продукции – это величина суммарных эксплуатационных издержек предприятия на выпуск единицы продукции. Показатель себестоимости продукции является важнейшим технико-экономическим показателем работы любого предприятия. Именно по показателю себестоимости продукции происходит сравнение эффективности работы того или иного предприятия. Себестоимость отпуска продукции определяется по выражению:

$$S = И_{сум} : П, \quad (9)$$

где $И_{сум}$ – суммарные эксплуатационные издержки (затраты);

$П$ – годовой выпуск продукции.

Суммарные эксплуатационные издержки включают в себя долю капитальных вложений в основные производственные фонды, которая переносится на себестоимость выпускаемой продукции в виде амортизационных отчислений ($И_{ао}$), и все эксплуатационные издержки предприятия, отражающие оборотные средства предприятия, которые целиком и сразу переносятся на себестоимость выпускаемой продукции ($И_{экс}$):

$$И_{сум} = И_{ао} + И_{экс} . \quad (10)$$

В каждой отрасли имеются свои, специфические особенности определения себестоимости производства продукции, в том числе и в энергетике. В нашем случае продукцией работы котельной является тепловая энергия и результатом расчетов будет определение себестоимости единицы тепла, отпускаемого котельной. Рассмотрим для строительства и эксплуатации котельной на твердом топливе укрупненный поэлементный методический подход к определению себестоимости производства тепловой энергии по каждой составляющей затрат себестоимости отдельно.

4 Определение капитальных вложений на строительство котельной

Для строительства и эксплуатации котельной необходимы денежные средства. Для ее строительства используются, так называемые, капитальные вложения, представляющие собой основные производственные фонды, а для ее эксплуатации требуются оборотные средства. Основные производственные фонды есть средства труда, которые неоднократно участвуют в производственном процессе, сохраняя при этом свою натурально-вещественную форму, выполняют одну и ту же функцию в течение нескольких производственных циклов и переносят свою стоимость на произведенную продукцию постепенно по частям в виде амортизационных отчислений.

В современной экономике часто стал использоваться термин «инвестиции». Инвестиции – это вложения в капитал как денежный, так и реальный. Инвестиции в воспроизводство основных производственных фондов и связанные с этим изменения оборотного капитала называются капитальными вложениями. Понятие «инвестиций» более широко трактует термин капитальные вложения и не имеет ограничений по месту и форме их вложений.

Основными видами инвестиций являются:

- капитальные вложения, осуществляемые в виде вложения финансовых и материально-технических ресурсов в воспроизводство основных фондов, нового строительства, расширения, технического перевооружения и поддержания действующего производства;
- вложение средств в создание материально-технических запасов;
- финансовые средства в форме акций, облигаций и других ценных бумаг, а также затраты на приобретение банковских депозитов, финансовых активов (документы, подтверждающие права их владельца на часть собственности и прибылей предприятия, выпускавшего эти документы, ценные бумаги, акции, облигации).

Видно, что термины инвестиции, капитальные вложения и основные производственные фонды имеют много общего и могут считаться почти синонимами, но они имеют и экономические различия. В большинстве литературы по экономике энергетики при определении себестоимости энергетической продукции чаще всего используется термин основные производственные фонды, при этом ряд авторов придерживается терминов «капитальные вложения» или «инвестиции».

По натурально-вещественному составу все основные производственные фонды, в зависимости от назначения в производственном процессе и сроков службы, делятся на следующие группы:

- здания, сооружения, цеха, туннели;
- передаточные устройства (нефте-газо-водопроводы, ЛЭП);
- машины и оборудование (трактора, электрооборудование);
- транспортные средства (автотранспорт, жд, авиа, речной);

- производственный и хозяйственный инвентарь;

- земельные ресурсы (при наличии их стоимостной оценки), находящиеся в собственности предприятий, и прочие основные фонды.

Эти составляющие основных производственных фондов характерны для энергетики.

Капитальные вложения в строительство котельной включают в себя:

$$К = К_{кот} + К_{тс} + К_{хр}\text{, млн тенге,} \qquad (11)$$

где, соответственно: капитальные вложения в котельную, капитальные вложения в тепловые сети, капитальные вложения на хранение топлива.

Рассмотрим каждую составляющую капитальных вложений отдельно.

$К_{кот}$- капитальные вложения в котельную на твердом топливе включают в себя - стоимость непосредственно котельного агрегата ($К_{к,}$), стоимость всего вспомогательного оборудования котла, монтажных, пуско-наладочных работ составляет 100-120% от стоимости котла $К_{смр}$ = (1,0-1,2) · $К_к$ и капитальные вложения в здание котельной ($К_{зд}$), т. е. сумма трех составляющих представляет балансовую стоимость котельной:

$$К_{кот} = К_к + К_{смр} + К_{зд}\text{, млн тенге} \qquad (12)$$

Для успешного регулирования тепловой нагрузки и проведения ремонтной компании, количество котлов в котельной необходимо выбирать не менее трех – четырех котлов примерно равной мощности по таблице 2 ($К_к$).

В настоящее время на рынке котельного оборудования Казахстана появились отечественные котлы - стальные комбинированные водогрейные котлы серии $КСВ_р$ (на твердом топливе, природном газе или жидком топливе)

Водогрейные котлы серии $КСВ_р$ работают как в автоматическом, так и в ручном режиме на каменных и бурых углях со съемной взаимозаменяемой дверкой, что позволяет переводить работу котла на природный газ или жидкое топливо в считанные минуты.

Таблица 2 – Характеристики котельных агрегатов

№	Характеристика котла	$КСВ_р$ 2,32	$КСВ_р$ 1,16	$КСВ_р$ 0,63	$КСВ_р$ 0,43	$КСВ_р$ 0,25	$КСВ_р$ 0,18
1	Тепловая производ. *МВт*,	2,32	1,16	0,63	0,43	0,25	0,18
2	Тепловая производ. *Гкал/час*	2,0	1,0	0,54	0,37	0,22	0,16
3	Объем топки, $м^3$	15,6	9,2	6,8	4,8	3,4	2,5
4	Габариты: длина, *м*	3,8	3,2	2,1	1,7	1,7	1,5
	ширина, *м*	2,4	2,5	1,7	1,4	1,3	1,3
	высота, м	2,8	2,9	2,4	1,9	1,6	1,5

Продолжение таблицы 2

№	Характеристика котла	$КСВ_р$ 2,32	$КСВ_р$ 1,16	$КСВ_р$ 0,63	$КСВ_р$ 0,43	$КСВ_р$ 0,25	$КСВ_р$ 0,18
5	Вес, *т*	6,0	3,9	2,5	2,0	0,8	0,4
6	КПД на тв. топливе, %	85	85	85	85	86	87
7	Стоимость $КСВ_р$, млн тенге	5,8	2,9	1,7	1,1	0,7	0,5

Основное преимущество котлов $КСВ_р$ в том, что они выполнены с поперечным обтеканием труб газами – это самый энергетически эффективный элемент, используемый на всех котлах большой энергетики. Анализ и опыт эксплуатации показал, что аналогов отечественным котлам типа $КСВ_р$ нет ни в ближнем, ни в дальнем зарубежье.

Котлы этого типа успешно работают на твердом и жидком (газообразном) топливе в Атырауской, Шымкентской, Джамбулской, Павлодарской, Карагандинской и Алматинской областях, в городах Алматы и Талды-Корган уже на протяжении более 15 лет.

Для всех водогрейных котлов тепловой производительностью до 2,32 *МВт* (2,0 *Гкал/час*) с замкнутым контуром теплоснабжения химическая подготовка воды не требуется.

Конструкция котельных агрегатов (указанные в таблице и другие, более мощные котлы, не вошедшие в данную таблицу) разработаны в Казахстане д.т.н. Орумбаевым Р.К. и сотрудниками кафедры ТЭУ «Алматинского университета энергетики и связи». Изготовителем котлов является ТОО «ТЕМИР КРАН», расположенный в г. Алматы. Установка этих котельных агрегатов на территории Казахстана способствует поддержанию отечественных производителей и является залогом развития экономики Казахстана.

Капитальные вложения в здание котельной $К_{зд}$ определяются из расчета: площадь здания под один котел мощностью 1 Гкал составляет 36 $м^2$, для котла мощностью 2 Гкал – 40 $м^2$ (высота здания 4 *м*), стоимость строительства одного квадратного метра здания котельной принимать в размере 60-70 тыс. тенге.

$К_{тс}$ – капитальные вложения в тепловые сети. Принимается подземная двухтрубная (прямая и обратная) прокладка в железобетонных каналах с изоляцией из минеральной ваты с покрытием из фольги. На основе анализа типовых проектов теплоснабжения поселков с компактным расположением многоэтажных зданий установлено, что в среднем на один многоэтажный жилой дом в поселке городского типа приходится порядка 100-120 метров тепловых сетей. Диаметр тепловых сетей (стандартные трубы) зависит от максимальной часовой нагрузки и составляет для нагрузки в 1 Гкал/час - 159 мм, а для нагрузки в 2 Гкал/час – 219 мм. В укрупненных расчетах, при часовой нагрузке 4-5 Гкал/час используется тепловая сеть с трубами

диаметром 219 мм и можно принять полные капитальные вложения в 1 метр прокладки такой тепловой сети порядка 50-70 тыс. тенге. В расчетах (допущение) необходимо скорректировать стоимость прокладки 1 м сети пропорционально со своей часовой нагрузкой коэффициентом $k_{н.}$

$$К_{тс} = Д \cdot (100 – 120) \cdot k_н \cdot (50\text{-}70), \text{ млн тенге} \qquad (13)$$

Следует обратить особое внимание, что капитальные вложения в тепловые сети в зонах с небольшой тепловой нагрузкой (как в нашем случае) могут составлять значительную долю в суммарных капитальных вложениях в систему теплоснабжения.

$К_{хр}$ – капитальные вложения на хранение твердого топлива (оборудование площадки, подъездных путей, навесов, системы золоудаления и т. д.). Принимается из расчета 1,5-2,0 тыс. тенге на тонну натурального топлива, складируемого в котельной:

$$К_{хр} = В_н \cdot (1{,}5 – 2{,}0), \text{ млн тенге.} \qquad (14)$$

Известно, что вся величина капитальных вложений (основных производственных фондов) не может быть сразу перенесена на расчет себестоимости производства тепла, и они переносят свою стоимость на себестоимость продукции постепенно по частям в виде амортизационных отчислений. Амортизационные отчисления представляют собой денежное возмещение физического и морального износа оборудования и расходуются на проведение капитального ремонта и приобретение нового оборудования, взамен изношенного (реновация). На каждый вид оборудования установлены свои нормы амортизации. Так, например, здания – 1,0-1,2%; подъездные и железнодорожные пути и резервуары для хранения жидкого топлива – 4,0-6,6%; ЛЭП – 2,0-2,8%; кабельные линии -3,0%; трубопроводы тепловых сетей – 4,0%; котельные установки и водогрейные котлы – 4,0-5,5%; силовое оборудование и распределительные устройства - 5,6-6,5%; автомобили -9,0-20,0%. Нормы амортизации определяются и контролируются государством.

Для укрупненных расчетов величину амортизационных отчислений, в целом, по котельной можно определить на основе полученных капитальных вложений:

$$И_{ао} = (К_к + К_{смр}) \cdot 0{,}05 + К_{зд} \cdot 0{,}02 + К_{тс} \cdot 0{,}04, \text{ млн тенге.} \qquad (15)$$

Полученная величина амортизационных отчислений $И_{ао}$ (доля участия основных производственных фондов в себестоимости продукции) будет входить в суммарные эксплуатационные затраты котельной $И_{сум}$.

5 Определение эксплуатационных издержек

Эксплуатационные издержки котельной включают в себя следующие составляющие:

$$И_{экс} = И_{топ} + И_{тр} + И_{зп} + И_{рем} + И_{в} + И_{общ}, \text{ млн тенге.} \qquad (16)$$

Составляющие, соответственно, затраты на топливо, транспорт топлива, заработную плату, текущий ремонт, воду и общестанционные расходы.

Проведем определение каждой составляющей отдельно.

$И_{топ}$ - затраты на топливо определяются в следующем порядке:

Годовой расход условного топлива определяются следующим образом:

$$B_у = b_{уд} \cdot Q_{год}, тыс\ т\ у.т. \qquad (17)$$

В расчетах подобного типа, связанного с функционированием котельной или тепловой электростанции, годовая потребность в топливе определяется не по КПД котельного агрегата, а по коэффициенту полезного использования топлива (КПИ):

$$b_{уд} = \frac{143}{n_{кот} \cdot n_{тс} \cdot n_{тр.хр} \cdot n_{рег}} кг\ у.т./Гкал. \qquad (18)$$

143 - количество кг у. т., необходимое для получения 1 Гкал тепла при КПД установки, равной единице. В знаменателе произведение КПД, соответственно, котла, тепловых сетей, транспорта и хранения топлива, регулирования нагрузки котла, и представляет собой коэффициент полезного использования топлива (КПИ).

Значения КПД в расчетах принимать следующие: $n_{кот}$ для котлов на твердом топливе, указанные в таблице (это паспортные, «парадные» КПД, а эксплуатационные КПД, когда у котла стоит не квалифицированный оператор, всегда ниже) необходимо уменьшить на 3-5%, $n_{кот}$ = 0,78 – 0,82; $n_{тс}$ принимается 0,8; $n_{тр.хр}$ - принимать равным 0,95-0,97; $n_{рег}$ составляет 0,95.

$Q_{год}$ - суммарный отпуск тепла котельной на отопление и горячее водоснабжение зоны централизованной многоэтажной жилой застройки, Гкал.

В связи с тем, что расчеты по определению себестоимости отпуска тепла от котельной привязаны к конкретным областям Казахстана, в дальнейших расчетах по определению стоимости топлива необходимо для своей области найти (в Интернете), какое натуральное топливо используется в области (Экибастузский, Майкюбенский, Шубаркольский, Каражары или другой уголь), его теплотворную способность и стоимость тонны угля для оптовых, крупных потребителей. Согласно данных Министерства индустрии и инфраструктурного развития РК на октябрь 2019 года стоимость топлива в

регионах Казахстана находится в пределах: Экибастузский – 8,7 – 10,0, Шубаркольский – 13,0 – 16,0, Каражары – 12,0-15,0, Майкюбенский – 10,5 – 14,0 тыс. тенге за тонну натурального топлива. При проведении расчетов следует скорректировать стоимость топлива для своей области.

Перерасчет полученной в расчетах потребности ПГТ в условном топливе необходимо перевести в натуральное топливо, так как именно оно покупается, транспортируется и сжигается в котельной установке. Перевод условного в натуральное топливо проводится из величины калорийности топлива для своей области (коэффициент $K_п$ = (7000: $Q_н$):

$$B_н = B_у \cdot K_п, тыс\ т\ н.т. \qquad (19)$$

Затраты на топливо определяются:

$$И_{топ} = B_н \cdot Ц_т,\ млн\ тенге \qquad (20)$$

где $B_н$ – расход натурального топлива;

$Ц_т$ - цена топлива для рассматриваемой области, тг/т н.т.

$И_{тр}$ - затраты на транспорт топлива от областной или районной топливной базы (или склада оптового продавца) до котельной, осуществляются автомобильным транспортом и зависят от объема перевозки, грузоподъемности машин, расстояния транспортировки, времени года, ценовой политики продавца и составляют труднопрогнозируемую величину.

Многие поставщики топлива указывают его цену с доставкой топлива потребителю. Поэтому в расчетах принимаются затраты на транспорт топлива из расчета в размере 1500-2000 тенге за тонну натурального топлива.

$$И_{тр} = (1500\text{-}2000) \cdot В_н, \text{ млн тенге.} \qquad (21)$$

$И_{зп}$ - затраты на заработную плату.

Количество работающих определяется на основе штатного коэффициента ($K_ш$), учитывающего управленческий, эксплуатационный и ремонтный персонал котельной. Для небольших котельных, работающих на твёрдом топливе $K_ш$, принимается в размере 1,8 – 2,2 чел / Гкал. Среднемесячную заработную плату персонала можно принять в размере 100-140 тыс. тенге на одного работника. Зарплата рассчитывается из расчета за год по формуле:

$$И_{зп} = N_у \cdot К_ш \cdot 12 \cdot (100\text{-}140), \text{ млн тенге.} \qquad (22)$$

$И_{общ}$- общестанционные (прочие) расходы котельной, принимаются в размере 10 % от суммы:

$$И_{общ} = 0{,}1 \cdot (И_{зп} + И_{ао} + И_{рем}), млн\ тенге. \qquad (23)$$

$И_{рем}$- затраты на текущий ремонт и обслуживание котельной, принимаются:

$$И_{рем} = 0{,}15 \cdot И_{ао},\ млн\ тенге\ . \qquad (24)$$

$И_в$ – затраты на воду, необходимую для работы котельной и обеспечения прямой и обратной сети отопления и системы горячего водоснабжения можно определить по усредненному значению стоимости воды 200-300 тенге на отпуск 1 Гкал тепловой энергии:

$$И_в = Q_{год} \cdot (200\text{-}300),\ млн\ тенге.$$

Суммарные эксплуатационные издержки будут составлять сумму:

$$И_{сум} = И_{ао} + И_{экс},\quad млн\ тенге \qquad (25)$$

а себестоимость получения 1 Гкал тепла при теплоснабжении от котельной на твердом топливе определяется:

$$S = И_{сум} : Q_{год}, \qquad (26)$$

или по составляющим затрат:

$$S = \frac{И_{ао} + И_{топ} + И_{тр} + И_{зп} + И_{общ} + Ив + И_{рем}}{Q_{от} + Q_{гв}},\ тенге/\ Гкал. \qquad (27)$$

6 Расчет себестоимости выработки тепла в одноэтажных жилых домах

Расчет себестоимости получения 1 Гкал тепла от индивидуальных теплогенерирующих установок (ИТГУ) на твердом топливе в зоне ДТС (одноэтажная зона застройки – расчеты проводятся для одного дома) проводится только для процесса отопления.

Капитальные вложения включают в себя:

$$К = К_п + К_{хр}\ \ ,\ тыс\ тенге, \qquad (28)$$

где $К_п$ – капитальные вложения в отопительно-варочные печи на твердом топливе, построенные из кирпича (стоимость кирпича, его доставки, оплата труда печника), ориентировочно, 300-500 тыс. тенге.

$К_{хр}$ - капитальные вложения в помещение, предназначенное для хранения топлива, принимаются аналогично расчету по котельной.

Величину нормы амортизационных отчислений ($И_{ао}$) принимать аналогично расчету себестоимости котельной.

Эксплуатационные издержки:

$$И_{экс} = И_{топ} + И_{тр} + И_{рем}, \text{ тыс тенге.} \quad (29)$$

Составляющие, соответственно, затраты на топливо, затраты на транспорт топлива, текущий ремонт.

$И_{тр}$, $И_{рем}$ - определяются аналогично варианту котельной.

$И_{топ}$ – при расчете $b_{уд}$ в знаменателе использовать не коэффициент полезного использования топлива (четыре составляющих), а только два- КПД печки, который для кирпичных отопительно-варочных печей на твердом топливе не превышает 0,4; и потери топлива при транспорте и хранении – 3-5%. Остальной расчет аналогичен.

Суммарные эксплуатационные издержки:

$$И_{сум} = И_{ао} + И_{экс}, \text{ тыс тенге.} \quad (30)$$

Себестоимость получения тепла от ИТГУ будет:

$$S_m = (И_{ао} + И_{топ} + И_{тр} + И_{рем}) : Q_{от} \text{ тенге/ Гкал.} \quad (31)$$

При расчетах себестоимости поучения тепла от ИТГУ в зоне ДТС, несмотря на то что это частная установка и сам себе владелец не платит, все равно нужно учитывать амортизационные отчисления, которые расходуются на капитальный ремонт печи (это фактически происходит) и реновацию (накопления на строительство новой печи, затраты на горелки на газе или жидком топливе).

Список литературы

1 Долгов И.Ю., Тихомиров А.В., Харченко В.В. Энергопотребление и энергосбережение в сельскохозяйственном секторе Российской Федерации. Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2012, №2 – с. 16-18.

2 Самсонов В.С., Вяткин М.А. Экономика предприятий энергетического комплекса. - М.: Высшая школа, 2003. - 416 с.

3 Водянников В.Т. Экономическая оценка энергетики АПК. Учебное пособие. - ИФК «ЭКМОС», 2002. - 304 с.

4 Справочник по теплоснабжению сельскохозяйственных предприятий. Под ред. Уварова В.В. - М.: Колос, 1983.

5 Липсиц И.В., Косов В.В. Инвестиционный проект. – М.: Бек, 1996, - 304 с.

6 Парамонов С.Г. МУ для выполнения РГР для студентов специальности Энергообеспечение сельского хозяйства. Алматы, АУЭС. 2017. – 31 с.

Содержание

Введение ……....3
1 Задание на выполнение курсовой работы ……...4
2 Методика расчета потребностей в тепловой энергии ……5
3 Понятия о себестоимости отпуска продукции …….…..7
4 Определение капитальных вложений на строительство котельной ……8
5 Определение эксплуатационных издержек ……12
6 Расчет себестоимости выработки тепла в одноэтажных жилых домах …....14
Список литературы ……16

сводный план 2018 г., поз. 2

Парамонов Сергей Геннадьевич

ЭКОНОМИКА ЭНЕРГЕТИКИ

методические указания для выполнения курсовой работы для студентов специальности 0906000 Теплоэнергетические установки тепловых электрических станций

Редактор: Данько Е.Т.

Подписано в печать ……
Тираж 25 экз.
Объем 0,9 уч.-изд.л.

Формат 60х84 1/16
Бумага типографская № 1
Заказ …….. Цена 450 тг

Копировально-множительное бюро
Алматинского университета энергетики и связи
050013, Алматы, ул. Байтурсынова, 126\1