Потери тепла в окружающую среду и с физическим теплом золы и шлака.

Тепло в окружающую среду отдается металическими поверхностями котла ,обмуровкой,топочными дверками и пр. Частично теряется тепло за счет излучения топочного факела и слоя топлива при открывание топочных дверок для забрасывания топлива или его разравнивания ,чистки шлака и пр.Потеря тепла металическими частями котла не изменяется при колебаниях форсировок ,так как температура воды и пара остается постоянным.

С увелечением форсировок растут температуры в топке и газоходах ,до более высоких температур нагреваются стенки обмуровок и увеличивается потеря тепла обмуровкой в окружающую среду .Однако повышение потерь тепла обмуровкой обычно идет не пропорционально увелечению расхода ,а сильно отстает .Считают, что потеря в окружающую средувсем котлом ,включая обмуровку ,металическими поверхностями котла ,топочным фронтом и пр.,не изменяется при колебаниях нагрузки , а зависит главным образом от соотношений размеров обмуровки и производительности котла .Потеря в окружающую среду в тепловом балансе котельной установки может быть подсчитана так:

k к р

Q5=Q5/B [ккал/кг] и q5=Q5/BQн\*100 %

Величины Q5 и q5 в балансе тепла будут изменятся ,уменьшась при повышении форсировок и ,наоборот,увеличиваясь при недогрузках.

Особенно характерно потери в окружающую среду в котлах с внутренними топками ,не имеющими омываемых газами кирпичных обмуровок .Если для водотрубных котлов положение о постоянстве часовой потери котлом в окружающую среду можно принять только с известным приблежением,то для котлов ,не имеющих обмуровки ,таких как вертикальные котлы Шухова,локомобильные ,паровозные или чугунные секционные с внутренними топками это вполне оправдывается ,так как потеря тепла идет от стенки ,режим нагрева которой остается однообразным .

По опытным ВТИ с вертикальным паровым котлом Шухова с Нk=30.65 м2; рk=6.5кгс/см2,при особо тщательной его изоляции ,состоящей из слоя асбестита с кизельгуром толщиной 40 мм,войлока и обшивки снаружи деревянными досками (вся поверхность охлаждения ,включая и изолированные лючки ,равнялась 21.55 м2),абсолютное количество тепла ,теряемое котлом в 1 ч ,состовляло 15800ккал для высокосортных топлив и 14100ккал для низкосортных.

При расмотрение потерь от механического недожога указывалось ,что экспериментально трудно поддается учету потеря от уноса и ее часто определяют по разности ,зная остальные составляющие баланса.Поэтому при экспериментирование подсчет теплового баланса ведет заранее ,задавшись потерей в окружающую среду.Если в установке имеется экономайзер ,то к величине q5 принятой для котла ,нужно добавить от 0.5 до 1 %,в зависимости от размеров экономайзера ,боровов ,соединяющих его с котлами ,а также компактности конструкций.Наиболее точно потерю тепла в окружающую среду котельной установкой можно определить путем проведения серии испытаний при сжигание мазута или газа.В таком случае по разности может быть определена потеря тепла не от уноса (который отсутсвует),а в окружающую среду.

Потеря тепла с физическим теплом удаляемых из топок золы и шлаков вообще незначительна ,и ее следует только при сжигание многозольных топлив.

Потеря с физическим теплом шлака q6шл.

р p

q6шл=1/Qр \* aшл \* сшл\* tшл \* A , %

где ашл=1-аун -- доля золы в шлаке,определяемая по доле золы аун,уносимой в газоходы; теплоемкость шлака сшл=0.832+0.167\* tшл/100, кдж/(кг\*град.цельс);

tшл -- температура шлака ; в топках с сухим шлакоудалением принимают tшл=600 град., а с жидким шлакоудалением tшл=t3+100 град.

Потеря тепла от механической неполноты сгорания.

При расмотрение отдельных составляющих уравнения баланса тепла котельной установки можно выделить две топочные потери ,целиком зависящие от топлива,способа его сжигания ,конструкции топки и ее обслуживания ,-- это потери от химеческой и механической неполноты сгорания .Механический недожог топлива ,как уже указывалось,расчленяется на три части : потеря от провала топлива через зазоры колосниковой решетки ,потери в шлаках и с уносом .Потеря от провала при правильном конструирование полотна решетки обыкновенно незначительна и в балансе тепла ее величина колеблется в пределах ,равных 0.5-2 % .Потеря в шлаках ,особенно для многозольного топлива,может достигать довольно больших размеров .Наблюдается прямая зависимость между количеством золы в топливе и потерей со шлаками.Чем выше зольность ,тем большее количество твердых частиц топлива в слое не сгорит вследствие оюволакивания шлаком ,затрудняющим доступ к ним воздуха.У топлива ,имеющего малый выход летучих ,горение,как известно,сосредотачивается в слое ,там развиваются высокие температуры,плавится шлак и в его массу попадает часть горючего.Если сжигается топливо с большим выходом летучих ,то из-за пониженных температур в слое ,охлаждаемом в таком случае воздухом,идущим для сжигания летучих в топочном пространстве ,шлаки быстрее затвердевают ,не сильно облепляют кусочки топлива и потеря горючего со шлаками уменьшается.

При сжигание топлива на простых решетках с переодической чисткой шлака последний долгое время находится на решетке ,что способствует лучшему выжиганию из шлака частичек горючего.Путем улучшения условий сжигания ,выделения,например,в механических топках особого участка ,предназначенного для выжигания из шлака частичек попавшего в них топлива ,удается по большей части довести и эту составляющую механического недожога до сравнительно небольших размеров.Наиболее мелкие фракции мелочи сгорают в топочном пространстве ,а остальные начинают подпрыгивать на решетке .Чем мельче куски ,тем на большую высоту они будут подниматся при их движение вверх и вниз.Таким образом ,подпрыгнув ,может опустится назад только частица топлива ,не залетавшая в газоход ,иначе она попадет в унос ,составляя в дальнейшем потерю от механического недожога.

Количество выделяемого на решетке тепла пропорциональна расходуемого топливу ,а следавательно ,и идущему на его сжигание воздуху,и скоростям его движения по слою.С измнением расхода воздуха пропорционально изменяются и скорости его движения через слой ,влияющий на потерю от уноса .Указанные скорости и расход топлива получают хорошее отражение в так называемом тепловом напряжение зеркала горения

Q/R [ккал/м^2\*ч],

p

где Q=Qн R- площадь зеркала горения(поверхность горящего слоя топлива).

B- количество тепла ,выделяемого в 1 ч на решетке.

Иногда в качестве характеристики работы топки принимают ее весовое напряжение B/R ,что неправильно,так как расход воздуха пропорционален не весу сжигаемого топлива,а произведению Q \* B.

Основная привязка курсового проекта происходит к потерям с физическим теплом шлака (в минимальной степени) и: по большей части к потерям от механического недожога, в связи с чем ниже описаны собственно рассматриваемые потери:

Потери тепла в окружающую среду и с физическим теплом золы и шлака.

Тепло в окружающую среду отдается металическими поверхностями котла ,обмуровкой,топочными дверками и пр. Частично теряется тепло за счет излучения топочного факела и слоя топлива при открывание топочных дверок для забрасывания топлива или его разравнивания ,чистки шлака и пр.Потеря тепла металическими частями котла не изменяется при колебаниях форсировок ,так как температура воды и пара остается постоянным.

С увелечением форсировок растут температуры в топке и газоходах ,до более высоких температур нагреваются стенки обмуровок и увеличивается потеря тепла обмуровкой в окружающую среду .Однако повышение потерь тепла обмуровкой обычно идет не пропорционально увелечению расхода ,а сильно отстает .Считают, что потеря в окружающую средувсем котлом ,включая обмуровку ,металическими поверхностями котла ,топочным фронтом и пр.,не изменяется при колебаниях нагрузки , а зависит главным образом от соотношений размеров обмуровки и производительности котла .Потеря в окружающую среду в тепловом балансе котельной установки может быть подсчитана так:

Величины Q5 и q5 в балансе тепла будут изменятся ,уменьшась при повышении форсировок и ,наоборот,увеличиваясь при недогрузках.

Особенно характерно потери в окружающую среду в котлах с внутренними топками ,не имеющими омываемых газами кирпичных обмуровок .Если для водотрубных котлов положение о постоянстве часовой потери котлом в окружающую среду можно принять только с известным приблежением,то для котлов ,не имеющих обмуровки ,таких как вертикальные котлы Шухова,локомобильные ,паровозные или чугунные секционные с внутренними топками это вполне оправдывается ,так как потеря тепла идет от стенки ,режим нагрева которой остается однообразным .

По опытным ВТИ с вертикальным паровым котлом Шухова с Нk=30.65 м2; рk=6.5кгс/см2,при особо тщательной его изоляции ,состоящей из слоя асбестита с кизельгуром толщиной 40 мм,войлока и обшивки снаружи деревянными досками (вся поверхность охлаждения ,включая и изолированные лючки ,равнялась 21.55 м2),абсолютное количество тепла ,теряемое котлом в 1 ч ,состовляло 15800ккал для высокосортных топлив и 14100ккал для низкосортных.

При расмотрение потерь от механического недожога указывалось ,что экспериментально трудно поддается учету потеря от уноса и ее часто определяют по разности ,зная остальные составляющие баланса.Поэтому при экспериментирование подсчет теплового баланса ведет заранее ,задавшись потерей в окружающую среду.Если в установке имеется экономайзер ,то к величине q5 принятой для котла ,нужно добавить от 0.5 до 1 %,в зависимости от размеров экономайзера ,боровов ,соединяющих его с котлами ,а также компактности конструкций.Наиболее точно потерю тепла в окружающую среду котельной установкой можно определить путем проведения серии испытаний при сжигание мазута или газа.В таком случае по разности может быть определена потеря тепла не от уноса (который отсутсвует),а в окружающую среду.

Потеря тепла с физическим теплом удаляемых из топок золы и шлаков вообще незначительна ,и ее следует только при сжигание многозольных топлив.

q4=Q4/Qрн×100%

Потеря тепла от механической неполноты сгорания.

При рассмотрение отдельных составляющих уравнения баланса

тепла котельной установки можно выделить две топочные потери,

целиком, зависящие от топлива, способа его сжигания,

конструкции топки и ее обслуживания, - это потери от химической

и механической неполноты сгорания. Механический недожог

топлива, как уже указывалось, расчленяется на три части: потеря

от провала топлива через зазоры колосниковой решетки, потери в

шлаках и с уносом. Потеря от провала при правильном

конструирование полотна решетки обыкновенно незначительна и в

балансе тепла ее величина колеблется в пределах, равных 0.5-2 %

.Потеря в шлаках, особенно для многозольного топлива, может

достигать довольно больших размеров. Наблюдается прямая

зависимость между количеством золы в топливе и потерей со

шлаками. Чем выше зольность, тем большее количество твердых

частиц топлива в слое не сгорит вследствие обволакивания шлаком,

затрудняющим доступ к ним воздуха. У топлива, имеющего малый

выход летучих, горение, как известно, сосредотачивается в слое,

там развиваются высокие температуры, плавится шлак и в его

массу попадает часть горючего. Если сжигается топливо с большим

выходом летучих, то из-за пониженных температур в слое,

охлаждаемом в таком случае воздухом, идущим для сжигания

летучих в топочном пространстве, шлаки быстрее затвердевают, не

сильно облепляют кусочки топлива и потеря горючего со шлаками

уменьшается.

При сжигание топлива на простых решетках с периодической

чисткой шлака последний долгое время находится на решетке, что

способствует лучшему выжиганию из шлака частичек горючего.

Путем улучшения условий сжигания, выделения, например, в

механических топках особого участка, предназначенного для

выжигания из шлака частичек попавшего в них топлива, удается по

большей части довести и эту составляющую механического

недожога до сравнительно небольших размеров. Наиболее мелкие

фракции мелочи сгорают в топочном пространстве, а остальные

начинают подпрыгивать на решетке. Чем мельче куски ,тем на

большую высоту они будут подниматься при их движение вверх и

вниз. Таким образом, подпрыгнув, может опустится назад только

частица топлива, не залетавшая в газоход, иначе она попадет в

унос, составляя в дальнейшем потерю от механического недожога.

Количество выделяемого на решетке тепла пропорциональна

расходуемого топливу, а, следовательно, и идущему на его

сжигание воздуху, и скоростям его движения по слою. С

изменением расхода воздуха пропорционально изменяются и

скорости его движения через слой, влияющий на потерю от уноса.

Указанные скорости и расход топлива получают хорошее

отражение в так называемом тепловом напряжение зеркала горения

Q/R [ккал/м2×ч],

где Q=Qн R- площадь зеркала горения (поверхность горящего

слоя топлива).

B- количество тепла, выделяемого в 1 ч на решетке.

Иногда в качестве характеристики работы топки

принимают ее весовое напряжение B/R ,что неправильно, так как

расход воздуха пропорционален не весу сжигаемого топлива, а

произведению Q×B.

Обобщая всё вышесказанное приходим к выводу: что основное

направление течение научной мысли в котлостроении должно быть

направлено на снижение потерь в котлоагрегате: т.н. потери q.

Наше рационализаторское прдложение направлено на

снижение потери q4.

Конечная цель (в идеале) снижение потерь q4 до нуля. Что в

конечном счете должно привести к увеличению к.пд. котла на 2-4%

Рац. предложение состоит из 3-х частей: мембрана-

подбрасыватель, рециркулятор дымовых газов, местное утолщение

хвоста котлоагрегата.

1. Мембрана- подбрасыватель.

Предназначена для механического воздействия на несгоревшие

частицы топлива путем непосредственного соприкосновения

их с мембраной, непродолжительный промежуток времени.

Мембрана представляет собой металлическую пластину или

лист, расположенный в районе пода топки. На мембрану

падают КРУПНЫЕ несгоревшие частицы и под действием

многократно повторяющихся ударов дробятся. Механическое,

периодичное, амплитудное, возвратно-поступательное

воздействие на частицы приводит к разрушению

обрзовывающейся вокруг частицы оксидной плёнки,

препятствующей выходу летучих. После разрушения

вышеуказанной оксидной плёнки происходит желаемый выход

летучих. Собственно несгораемые частицы (зола, шлак)

периодически удаляются с мембраны и попадают на золоотвал.

Ввиду того, что температуры шлака, и просто внизу пода топки низки по сравнению с температурами в других частях объёма топочной камер (порядка 100-6000С) практическое воплощение данной мембраны не должно вызвать непреодлимых препятствий.

Мембрана 1 приводится в действие электроприводом 7, поршнем 2 и шатуном 3, что и представлено на рисунке.

Мембрана позволяет дробить и извлекать летучие из частиц непосредственно попадающих на неё в процессе горения из горелок под действием силы тяжести (сил гравитации). Частицы по своему весу меньшие улавливаемых мембраной с уходящими газами попадают в конвективную шахту и далее по газоходу котла. В хвосте котла имеется местное уотолщение, обозначеное как 3 –я часть рацпредложения. Данное утолщение предназначено для снижения скорости потока уходящих дымовых газов с целью извлечения из данного потока несгоревших частиц топлива заключенных в оксидные “капсулы”, либо просто несгоревшие частицы топлива путем их выпадения в осадок под действием силы тяжести с последующим уносом в камеру сгорания, иначе: топку.

Экономическое обснование утолщения содержит много пространных формул приведение которых в данном курсовом проекте не считается целесообразным.

Дальнейшая судьба уловленных частиц в хвосте котла, нам, разработчикам рационализаторского предложения, представляется следующей: несгоревшие мелкие фракции (ЛДПР-Летучие, в Дальнейшем Попадающие на Рециркуляцию) попадают на так называемый рециркулятор дымовых газов и вносятся в топку под мембраной, что позволяет придать дополнительный импульс движения мелким несгоревшим чатицам из хвоста котла, и крупным частицам попадающим непосредственно из горелок.

Таким образом в конечном итоге мы не только дожигаем несгоревшие в топке чатицы, тем самым экономя топливо (в масштабах страны эта экономия может оказаться очень и очень значительной, что во времена кризиса не может не иметь положительных откликов), уменьшая тепловые потери. Но не меньший, а может и больший эффект (в т.ч. экономический - в результате снижения расходов на платежи по ущербу окружающей среде ) может оказаться экологический!!!! Ведь дожигая несгоревшие частицы, мы, тем самым не допускаем их попадания в атмосферу через дымовыую трубу. Более того – износ трубы (механический) так же уменьшится (снижение абразивного износа), что так же приводит в конечном счёте к экономии денежных и человеческих ресурсов.

Подводя итоги всему вышеозначенному прриходим у выводу, что данное рационализаторсукое предложение может оказаться чрезвычайно полезным и принести немалую экономию материальных средств, если оно будет воплощено в жизнь.

Недорогие материалы, несущественные изменения в конструкции котельного агрегата (рециркулятор дымовых газов, например, представляет собой вентилятор или воздуходувку, мембрана-металлическая пластина) делают наше предложение особенно заманчивым для небольших частных котельных работающих на твердом топливе.

Выполненный патентный поиск не выявил аналогичных изобретений или рац.предложений, что позволяет по праву считаться РЕАЛЬНЫМ данному рац.предложению со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Выполненная работа фактически является последней ступенью на пути изобретения “вечного двигателя”, т.к. к.п.д. котла неуклонно стремится к 100%. Осталось сделать ещё один небольшой шаг и человечество получит огромное открытие всех времен и народов-perpetuum mobile! Надеемся что наши имена не будут забыты и наши заслуги перед человечеством не канут в лету. Мы, в силу своей природной скромности, не требуем немыслимых для себя почестей и готовы удовольствоваться всего лишь на всего Нобелевской премией.

Номенклатура к рисунку:

1-мембрана

2-поршень

3-шатун

4-круг

5-защитный кожух

6-стойки кожуха

7-электродвигатель

8-вентилятор

9-заборник газов на рециркуляцию

10-расширение конвективного газохода