

КАНАТБАЕВА АЙГУЛЬ ШАХИ-ЗАДАЕВНА

РАЗРАБОТКА СПОСОБА СНИЖЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ УГЛЕЙ НА
ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

25.00.36 – Геоэкология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Республика Казахстан
Алматы, 2010

Работа выполнена в Алматинском институте энергетики и связи

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор
Ахмеджанов Т.К.

Научный консультант: кандидат химических наук
Аязбаев Е.Х.

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор,
Жалгасов Н.Ж.
кандидат технических наук
Мусабеков М.О.

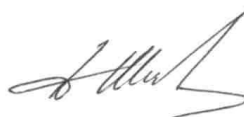
Ведущая организация: РГП «Казахский научно-
исследовательский институт
экологии и климата»

Защита состоится «27» мая 2010 года в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 14.15.07 при Казахском национальном техническом университете им. К.И. Сатпаева МОН РК по адресу: 050013, г. Алматы, ул. Сатпаева 22, корпус НК, 8 этаж, 813 каб.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Казахского национального технического университета им. К.И.Сатпаева МОН РК по адресу: 050013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22 ГМК.

Автореферат разослан «26» апреля 2010.

Ученый секретарь
Диссертационного совета
доктор технических наук, профессор



Шейх-Али Д.М.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время в Республике Казахстан основным источником электроэнергии являются ТЭС. Для эффективной работы ТЭС необходим запас угля, зависящий от ее мощности.

Практика показала, что при складировании углей ряда месторождений Казахстана (Карагандинское, Экибастузское, Шубаркольское, Шарынкoльское, Каражыринское, Майкубенское и др.) в определенных условиях происходят окислительные процессы, приводящие к их самовозгоранию. От объемов складированных углей выделяются такие вредности, как пыль и газы. Уголь ряда месторождений (Шубарколь, Каражыра и др.) является радиоактивным. Загрязнение окружающей среды радиацией отрицательно сказывается на здоровье людей при его распространении в виде радиоактивной пыли и газов. К тому же, при хранении угля на открытых складах электростанций часто наблюдается смерзание угля на поверхности штабеля. Погрузочно-разгрузочные работы на смерзшейся поверхности сильно затруднены, так как обычные механизмы не в состоянии разрушить смерзшийся слой и взять топливо из штабеля.

Вопросам пыления и предотвращения окисления углей на складах и карьерах посвящены исследования таких ученых как Глузберг Е.И., Ненашев Н.В., Дюсебаев М.К., Ахмеджанов Т.К., Саранчук В.И., Бабкин Р.Л., Хрисанфова А.И., Линденау Н.И, Маевская В.М., Миллера Ю.А., Денисенко Д.Б., Никитин В.С., Жараспаев М.Т. и многих других. Они провели значительные теоретические и экспериментальные исследования, позволившие значительно расширить познания в области борьбы с пылевыведениями и окислительными процессами в объемах полезных ископаемых. Кроме того, ими разработан комплекс способов и средств предотвращения самовозгорания руд и углей при их добыче и складировании. Вместе с тем следует отметить, что существующие способы решают некоторую поставленную задачу в отдельности, а не проблему загрязнения окружающей среды складами угля в целом. Нет эффективных способов одновременного предотвращения окисления и снижения пылегазовыделения и смерзаемости складов радиоактивного угля в целом, в летний и зимний периоды.

Поэтому разработка способа снижения загрязнения окружающей среды при складировании углей на ТЭС является актуальной научной задачей.

Цель работы состоит в разработке способов и выборе средств снижения окисляемости и вредного воздействия складов радиоактивных углей на окружающую среду.

Основная идея работы заключается в разработке способа и выборе таких средств, которые одновременно будут предотвращать окисление и выделение вредных веществ в окружающую среду на складах ТЭС и смерзаемость угля в зимний период.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи исследования:**

- аналитический обзор литературных источников по изучению загрязнения окружающей среды открытыми складами угля ТЭС;
- аналитическое обоснование загрязнения окружающей среды пылью и газами при складировании объемов радиоактивных углей склонных к окислению и самовозгоранию;
- аналитическое обоснование динамики распространения газов и пыли от складов самовозгорающихся радиоактивных углей;
- разработка методики определения зоны загрязнения окружающей среды вредными веществами при складировании самовозгорающихся радиоактивных углей;
- анализ и обобщение экспериментальных исследований по пылегазовыделению из объемов складированных углей;
- разработка эффективного способа снижения пылегазовыделений из складываемых объемов окисляющихся углей на ТЭС.

Методы исследования. В работе использован комплексный метод исследований, включающий:

- методы аналитических исследований при изучении физико-химических процессов в окисляющихся объемах угля и динамики выделения и распространения пыли и газов от площадных источников;
- анализ экспериментальных данных исследований при оценке пылегазовыделений из складываемых углей;
- лабораторные методы исследования при определении физико-химических свойств окисляющихся углей и эффективности предлагаемого способа.

Научные положения, выносимые на защиту:

- на основании анализа изменения состава газа межкускового пространства штабеля угля получена формула для определения расхода пылесвязывающей жидкости, применение которой позволило сократить площадь санитарно-защитной зоны.
- разработана математическая модель изменения температуры радиоактивного угля в складываемых объемах с учетом тепла от радиации;
- при определении размера санитарно-защитной зоны открытого склада угля 1 класса радиоактивной опасности необходимо учитывать концентрацию радиоактивных загрязняющих веществ.

Научная новизна работы заключается в том, что

- изменение температуры в окисляющемся объеме радиоактивного угля на складе находится в прямо пропорциональной зависимости от тепловыделения за счет радиоактивности.
- расход пылесвязывающей жидкости для обработки навала угля находится в прямо пропорциональной зависимости от глубины проникновения кислорода воздуха и весового процентного содержания пыли в объеме угля и на его поверхности.

- разработан способ обработки угля пылесвязывающей жидкостью А.С. №51424

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в работе подтверждается принятыми методами исследований, данными лабораторных экспериментов и внедрением результатов в практику.

Практическая ценность диссертации состоит в:

- определении санитарно-защитной зоны открытого склада угля по замерам концентраций пыли и газов, при складировании радиоактивных углей склонных к окислению, самовозгоранию с учетом метеорологических величин рассматриваемой местности;

- разработке способа обработки угля пылесвязывающей жидкостью на открытых складах в летний и зимний периоды, позволяющим одновременно снизить размеры СЗЗ и сохранить качество угля, принятой для внедрения ТЭС-2.

- разработанная методика определения санитарно-защитной зоны принята к внедрению проектной организацией ТОО «Научно-производственный центр «Мекенсак» для практического использования при определении активной зоны загрязнения окружающей среды.

Научное значение работы заключается в

- расширении области знаний при изучении динамики процессов, споровожающих пылегазовыделение из объемов склада радиоактивного угля, склонного к окислению;

- установлении закономерностей и зависимостей изменения температуры в окисляющемся объеме радиоактивного угля с учетом выделения тепла от радиоактивности.

Реализация результатов работы. Способ обработки угля пылесвязывающей жидкостью принят для практического использования ТЭС-2. Разработанная методика определения санитарно-защитной зоны принята к использованию ТОО Научно-Производственным Центром «Мекенсак».

Апробация работы. Основное содержание диссертации и ее отдельные научные положения доложены и обсуждены на: III Международной научно-технической конференции "Энергетика, телекоммуникации и высшее образование в современных условиях" (АИЭС, г. Алматы, 2002г.), Сб. научных трудов конференции ИГД им. Д.А.Кунаева Научно-техническое обеспечение горного производства. Труды, том 66, Алматы, 2003г., Республиканской научной конференции "Молодые ученые – будущее науки" (КазНТУ, им. К.Сатпаева, г. Алматы, 2004г.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 10 научных трудов, 7 из них в научных изданиях, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 4 разделов, заключения и приложений, изложенных на 103 страницах, включая 18 рисунков, 16 таблиц, списка использованной литературы из 119 наименований.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель, основные задачи, научная новизна и защищаемые положения.

В первой главе рассмотрены выделяющие вредности от открытых складов угля, дана оценка их склонности к окислению и самовозгоранию, методы оценки загрязнения, способы и средства снижения воздействия складов угля ТЭС на окружающую среду.

Анализ литературы показал, что открытые склады угля вносят большой вклад в загрязнение атмосферного воздуха и окружающей среды пылью и газами. К выделяющимся вредностям следует отнести также вредное воздействие радиоактивной угольной пыли.

При хранении интенсивное окисление углей нередко приводит к самовозгоранию объемов складываемых полезных ископаемых, что вызывает опасность ведения погрузочно-разгрузочных работ, увеличивает коррозию оборудования.

Кроме того, при окислении уменьшается теплотворная способность складываемых объемов углей, что отрицательно сказывается на эффективности работы ТЭС. Окисленные угли зачастую переводят в разряд потерянных запасов, а предприятия вынуждены нести непроизводительные расходы на ликвидацию последствий окислительных процессов.

В зимний период, при низких температурах может возникнуть проблема смерзания угля. Если перед смерзанием топливо было достаточно влажным, а поверхность штабеля хорошо укатана, то на штабеле может образоваться монолитная корка высокой прочности, разрушение которой перед началом работы может принести много хлопот.

Во второй главе дано аналитическое обоснование интенсивности пылевыведения и газовыведения, составлен алгоритм расчета санитарно-защитной зоны складываемых объемов угля 1 класса радиоактивной опасности по замерам концентраций загрязняющих веществ.

Для определения интенсивности пылевыведения с равномерно-распределенного источника, то есть с площади $ABCD$, исходим из формулы интенсивности пылевыведения при линейном источнике:

$$J_{BC} = \frac{1}{K} n_x l \psi_{sp} Lu, \quad (1)$$

где K – коэффициент, учитывающий движение воздушного потока; $K = 0,94$ при рециркуляционной схеме проветривания; $K = 1,33$ при прямочной схеме; n_x – запыленность воздуха в замерном сечении факела; l – расстояние от линейного источника до замерного сечения факела; u – скорость воздушного потока; L – длина линейного источника BC .

Интенсивность пылевыведения на расстоянии будет равна

$$J = \frac{1}{K} n_x \psi_{ep} (S_{ABCD} + S_{\sigma} \cdot \sin \alpha) \cdot u, \text{ мг/с} \quad (2)$$

При ведении технологического процесса в районе складирования угля возникает пылевоздушный поток, в котором характер движения частиц пыли не подчиняется какой-либо закономерности, и поэтому интенсивность пылевыведения определяется на основе статистических данных по запыленности воздуха.

Интенсивность пылевыведения изменяется с удалением от источника по зависимости, разработанной д.т.н., профессором М.Т. Жараспаевым:

$$\frac{dJ}{dr} = Jk, \quad (3)$$

где k – коэффициент, показывающий взаимодействие запыленного воздуха с окружающей средой, м^{-1} .

В пределах изменения J (от J_0 до J), а расстояние r в пределах от 0 до r интенсивность пылевыведения от источника принимает вид:

$$J = J_0 e^{-kr}, \quad (4)$$

где J – интенсивность пылевыведения на расстоянии r от источника, $\text{мг/м}^2\text{с}$; J_0 – интенсивность пылевыведения у источника, $\text{мг/м}^2\text{с}$.

Согласно выражению (4) интенсивность пылевыведения убывает с расстоянием от источника по экспоненциальному закону.

Характер экспоненты зависит от значения k , который определяется экспериментальным путем и показывает выпадение частиц с удалением от источника пылевыведения.

При известном значении J_0 и J отвечающая N_3 равное ПДК (безопасная интенсивность), величина r будет показывать размер санитарно-защитной зоны и может быть определена по формуле:

$$r_{сзз} = -\frac{1}{k} \ln \frac{J}{J_0}, \quad (5)$$

где r – радиус вектор от центра источника пылевыведения до места, где запыленность будет равна $N_{ПДК}$, м.

Полученное выражение можно использовать для определения активной зоны загрязнения окружающей среды, при оценке воздействия складов угля на окружающую среду.

При хранении кускового объема окисляющейся угольной массы в атмосферу выделяются газы CO , CO_2 , CH_4 и др. в результате химических реакций. При этом температура окисляющейся массы угля T может возрастать и быть больше температуры воздуха T_6 . В результате нагрева в объеме угля

образуются конвективные токи воздуха, и образующиеся внутри окисляющегося объема тяжелые и легкие газы выделяются на поверхность.

Принимая, что угол между поверхностью газовыделения и направлением конвективных токов в окисляющемся объеме угля составляет $\alpha = 90^\circ$, и представим величину Q_g в виде:

$$Q_g = 2,5\nu \cdot d_y \cdot \left[\frac{g \cdot \beta^1 (1 - T_g/T) h_0^3}{\nu^2} \right]^{1/4}, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (6)$$

где ν – кинематическая вязкость воздуха, $\text{м}^2/\text{с}$; d_y – эффективный диаметр поверхности в самонагреваемом объеме, участвующий в образовании конвективных токов воздуха, м; α – угол наклона поверхности газовыделения в объеме угля к горизонту, град; g – ускорение силы тяжести, $\text{м}/\text{с}^2$; β^1 – коэффициент расширения воздуха, $1/\text{К}$; h_0 – определяющий размер поверхности газовыделения в самонагреваемом объеме угля.

Согласно зависимости (6) при $T_g/T = 1$ конвективные токи воздуха будут отсутствовать, а следовательно будут выделяться только легкие газы, например, CO , CH_4 и не будет происходить вынос тяжелых газов таких как CO_2 , из пор окисляющихся объемов в атмосферу.

Зона загрязнения при этом будет находиться в районе источника выделения газа, а изменение его концентрации с удалением от очага можно принять в соответствии с законом диффузии.

При известном значении q_v уровень максимально возможного загрязнения воздуха в факеле распространения газов C_x от площади S можно рассчитать по формуле

$$C_x = \frac{K' \cdot q_v \cdot V_p \cdot l_s}{X \psi_{ep} \cdot \mathcal{G}_g \cdot S_2}, \text{ мг}/\text{м}^3, \quad (7)$$

где K' – коэффициент, зависящий от направления движения воздушных потоков и расположения источника выделения газа относительно земной поверхности расположения источника, т.е. высоты склада; l_s – средний размер поверхности выделения газа по направлению воздушного потока, м; X – расстояние от площадки газовыделения до поперечного сечения факела, в котором определяется концентрация газа, м; ψ_{ep} – безразмерный параметр, характеризующий турбулентность ветрового потока у источника газовыделения; \mathcal{G}_g – средняя скорость воздушного потока над поверхностью газовыделения, $\text{м}/\text{с}$; S_2 – площадь поверхности газовыделения на складе, м^2 .

Зона распространения газа в атмосфере от источника, а так же параметры ψ_{ep} и K' являются соответственно функциями микроклиматических условий, а именно скорости движения воздушных потоков, а также высоты расположения источника газовыделения относительно горизонтальной поверхности. Так как склад угля имеет высоту h_c , то величина K' будет являться функцией этого параметра.

Величина ψ_{ep} может быть определена для условий расположения Каражыринского месторождения, с учетом значения ϑ_6 , по формуле

$$\psi_{ep} = 0.385 + 0.007 \cos \tau_i + 0.018 \sin \tau_i, \quad (8)$$

где $\tau_i = 2(i-1) \cdot \pi/12$, а i – соответствует рассматриваемому месяцу года.

Величина K' изменяется в следующем интервале: $K' = 1$ при h_c до 10 м, $K' = 0.8$ при значении h_c более 10 м.

Расстояние $L_o = X$ от источника газовой выделению до некоторой точки по направлению воздушного потока, в которой концентрация газа будет равна предельно допустимому значению, т.е. $C_X = C_{ПДК}$ определяется как:

$$L_o = l_s + \frac{K' \cdot q_v \cdot V_p \cdot l_s}{C_{ПДК} \cdot \psi_{ep} \cdot \vartheta_6 \cdot S}, \text{ м}, \quad (9)$$

где $C_{ПДК}$ – предельно допустимая концентрация газа, мг/м³; S – общая площадь газовой выделений на складе, м².

При хранении радиоактивных углей изменение температуры в объеме склада угля можно описать неоднородным дифференциальным уравнением теплопроводности вида:

$$C_y \gamma_y \frac{\partial T_y}{\partial \tau} \lambda_y \nabla^2 T_y + f_1 + f_2, \quad (10)$$

где C_y , λ_y , γ_y – соответственно теплоемкость, теплопроводность и плотность объема угля; $\nabla^2 T_y$ – оператор Лапласа (сумма вторых производных температур угля по трем координатам); f_1 – плотность источников выделения тепла в объеме угля за счет реакций окисления его кислородом воздуха; f_2 – плотность источников выделения тепла за счет радиации.

Плотности источников выделения тепла для радиоактивных углей можно представить как

$$f_1 + f_2 = C_k \cdot U \cdot q \cdot S_y + q_p = S_y (C_k \cdot U \cdot q + q_p/S_y) \quad (11)$$

где C_k - концентрация кислорода в объеме угля, в долях единиц; U – скорость сорбции кислорода углем, м³/(м²·с); q – удельное тепловыделение от окисления угля, Дж/(м³·с); S_y - площадь окисления объема угля, м²/м³; q_p – количество тепла, выделяемое за счет радиации, Дж/(м³·с).

Для решения уравнения (9) с функцией плотности источников выделения тепла вида (11) необходимо задать начальное и граничные условия т.е.

$$T_y /_{\tau=0} = T_o, h \geq z \geq 0, \quad (12)$$

$$\left. \begin{aligned} T_{Z=0} &= T_1 \\ T_{Z=h} &= T_2 \end{aligned} \right\} \tau > 0. \quad (13)$$

Решение задачи (10) с условиями (12) и (13) имеет вид

$$T = T_g + 2\sigma \sum_{n=1}^{\infty} A \left\{ \frac{1 - e^{\left(\beta\mu - \alpha - a\left[\frac{\mu_n}{h}\right]^2\right)\tau}}{a\left(\frac{\mu_n}{h}\right)^2 - \beta\mu - \alpha} - \frac{e^{(-\chi\tau)} - e^{\left(\beta\mu - \alpha - a\left[\frac{\mu_n}{h}\right]^2\right)\tau}}{a\left[\frac{\mu_n}{h}\right]^2 - (\chi + \beta\mu - \alpha)} \right\} \times \left\{ \cos \frac{\mu_n}{h} y + \frac{B_i}{\mu_n} \cdot \sin \frac{\mu_n}{h} y \right\}, \quad (14)$$

где $A = \frac{\mu_n \sin \mu_n + B_i(1 - \cos \mu_n)}{\mu_n^2 + B_i(B_i + 2)}$; $B_i = \frac{\alpha h}{\lambda}$ – критерий Био; $\sigma = \beta(S_o + S_n)$;
 $\beta = \frac{C_k q U_o + q_p / S_y}{C_y \gamma}$; $\alpha = \frac{\alpha_v}{C_y \gamma (1 - \Pi)}$; $\chi = \frac{1}{\tau} \ln \frac{k_o C_n(y)}{S_o + S_n}$; $\lambda = a C_y \gamma$; $\mu = \frac{(S_o + S_n) E}{U_o}$.

T_g – температура воздуха в поровом пространстве окисляющегося объема угля, °K; a – коэффициент температуропроводности, м²/с; α_v – теплоотдача в объеме, Вт/(м³·K); U_o – скорость сорбции кислорода углем при температуре T_o , м³/(м²·с); q – удельное тепловыделение от окисления угля, Дж/(м³·с); k_o – коэффициент пропорциональности, м²/м³; χ – показатель, характеризующий изменение площади окисления со временем, 1/с; μ_n – корни характеристического уравнения; S_o – площадь поверхности кусков угля в объеме, м²/м³; S_n – площадь поверхности пор в кусках угля, м²/м³; E – температурный коэффициент скорости сорбции, м³/(м²·с·K); C_y – теплоемкость угля, Дж/(кг·K).

Таким образом, с увеличением T будет увеличиваться и количество воздуха в конвективном потоке и соответственно концентрации загрязняющих газов.

Для расчета санитарно-защитной зоны от складированных объемов угля необходимо исходить из определения видов загрязнителей окружающей среды. Как указывалось ранее, отрицательным воздействием складов угля на окружающую среду являются пылевыведение, газовыведение, а в нашем случае и радиоактивность.

Сущность данной методики расчета СЗЗ состоит в том, что размер санитарно-защитной зоны определяется отдельно по каждому виду загрязнителей (пыль, газы, радиоактивность) с учетом метеорологических характеристик.

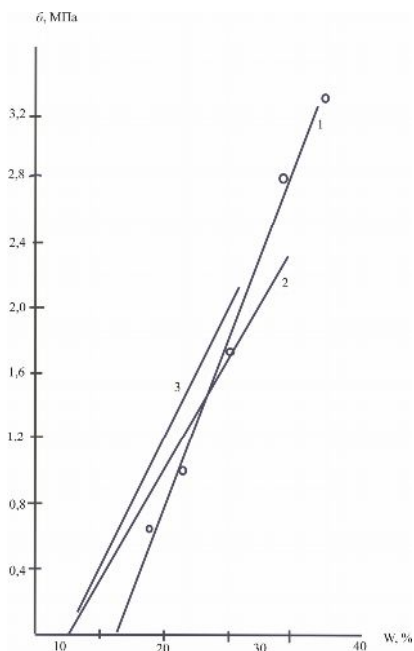
После проведения расчетов необходимо на масштабной карте указать полученные санитарно-защитные зоны по всем загрязняющим веществам.

Санитарно-защитные зоны накладываются одна на другую, и по самой большой границе мы получим общую санитарно-защитную зону по всем видам загрязнителей от складированного объема угля.

В третьей главе приведен анализ существующих экспериментальных данных по оценке склонности углей Каражыринского месторождения к смерзанию, окислению, самовозгоранию и радиоактивности, дана оценка влияния климатических условий мест складирования угля на его окисляемость, выполнен расчет радиуса зоны загрязнения окружающей среды и сравнение полученных данных с фактическим состоянием.

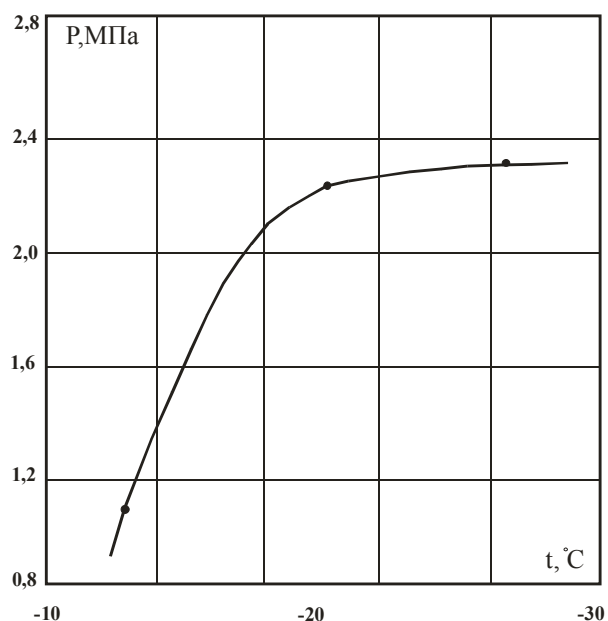
Приведена безопасная влажность и прочность смерзания технологической пробы каражыринского угля. Зависимость прочности смерзания от влажности представлена на рисунке 1. Интерполяция кривой I до пересечения с осью абсцисс ($\sigma = 0$) дает значение $W^6 = 15\%$. Влияние температуры окружающей среды на прочность смерзания угля показано на рисунке 2.

Быстрое нарастание прочности происходит при снижении температуры от -10 до -20°C , при более низких температурах изменение прочности невелико.



I – технологическая проба Ad – 25,8%
 II – проба Ad = 14,9%
 III – проба Ad = 26 %

Рисунок 1 - Зависимость прочности смерзания угля от его влажности $t = -20^\circ\text{C}$



$W = 27\%$, $\tau = 10$ час

Рисунок 2 - Влияние температуры окружающей среды на прочность смерзания угля

Определяя устойчивость каражыринского угля к окислению и самовозгоранию при хранении на открытом складе по одному экспериментальному и одному расчетному критерию уголь был отнесен к IV группе устойчивости.

Территория угольного месторождения "Каражыра" в административном отношении принадлежит Восточно-Казахстанской области, а в геологическом расположена в северо-западной части герцинской Иртыш-Зайсанской складчатой системы, которая входила в состав площади Семипалатинского ядерного полигона. Секретность полигона обусловила очень низкую степень изученности района.

Таким образом, специфика работ в условиях ядерного полигона не способствовала выполнению георазведки. Кроме того, впервые в геологической практике в Казахстане возникли условия, когда на комплексные исследования существенное влияние оказывали факторы техногенного воздействия на окружающую среду, последствия ядерных взрывов, которые невозможно не учесть с позиции решаемых задач, т.е. радиоактивности углей.

На сегодняшний день мировая практика не имеет аналогов эксплуатации месторождений полезных ископаемых в непосредственной близости от источников радиоактивного загрязнения подземной гидросферы, в данном случае боевые скважины.

Результаты исследований, проведенных в 2000 году совместно с Институтом ядерной Физики НЯЦРК, показали, что концентрации трития в воде наблюдательных скважин месторождения составили от 0,16 до 0,20 Бк/мл, а в пробах воды, отобранных из наблюдательных скважин, расположенных от границы углеразреза на расстоянии 15 км, концентрация трития варьирует от 0,17 до 13975 Бк/мл.

В период изучения месторождения "Каражыра" потребовалось проведение дополнительных работ на обнаруженных радиационных аномалиях, обусловленных ядерными испытаниями, в частности были проведены:

- наземные гамма-радиометрические работы на площади предполагаемого нахождения аномальных зон, выявленных при аэрогаммаспектрометрических работах;

- эколого-радиометрические работы на обнаруженных зонах альфа-загрязнения с проведением комплексных многократных измерений МЭД гамма-излучения, плотности потока альфа- и бета частиц;

- эколого-геохимические работы с отбором почвенных проб в зонах аномального альфа-загрязнения, в том числе проб для определения в них концентрации изотопов плутония.

Одновременно изучалась возможность вертикальной миграции радиоактивных продуктов ядерных взрывов, с одновременным измерением МЭД гамма-излучения, ПП альфа- и – бета частиц на всех интервалах опробования. Радиофитохимические пробы отбирались из полыни, житняка, лишайника равномерно по всей площади съемки и в зонах аномального загрязнения.

По результатам каротажа угольные пласты характеризуются минимальной интенсивностью естественного гамма излучения в пределах от 1 до 10 мкР/час, а вмещающие породы вскрыши – от 3 до 17 мкР/час. Угли месторождения "Каражыра" оцениваются по первому классу радиационной опасности.

По результатам более чем 800 гамма спектрометрических исследований их удельная эффективная активность не превысила 180 Бк/кг.

Радиационная обстановка в районе месторождения "Каражыра" обусловлена наличием в непосредственной близости (от 1,5 до 8 километров) 43 боевых скважин, в которых проводились опыты с подрывом ядерных устройств.

Картина пространственного распространения радиоактивного загрязнения в районе месторождения имеет сложный и противоречивый характер. Неравномерность и неоднородность загрязнения обусловлены многими причинами (многократные выпадения радиоактивных веществ, при многочисленных опытах на различных площадках полигона, неоднородности атмосферных условий, физико-химическое влияние ландшафтов на выпадение и миграцию радионуклидов и др.).

Зоны загрязнения окружающей среды рассчитаны отдельно по каждому из загрязнителей, а именно по пыли, газам (рисунок 3). Расчет проведен для открытого склада угля каражыринского месторождения площадью 16500 м².

Для этого были использованы данные метеонаблюдений на стационарных постах контроля. Расчет величины $\psi_{зр}$ приведен в таблице 1. Расчеты СЗЗ отдельно по каждому выделяющемуся загрязняющему веществу, представлены в таблице 2.

Таблица 1 - Расчет для параметра $\psi_{зр}$

Месяц	τ_i	$\text{Cos } \tau_i$	$\text{Sin } \tau_i$	Значение $\psi_{гр}$
Январь	0	1	0	0,392
Февраль	$\pi/6$	0,866	0,5	0,400062
Март	$\pi/3$	0,5	0,866	0,404088
Апрель	$\pi/2$	0	1	0,403
Май	$2\pi/3$	-0,5	0,866	0,397088
Июнь	$5\pi/6$	-0,866	0,5	0,387938
Июль	π	-1	0	0,378
Август	$7\pi/6$	-0,866	-0,5	0,369938
Сентябрь	$4\pi/3$	-0,5	-0,866	0,365912
Октябрь	$3\pi/2$	0	-1	0,367
Ноябрь	$5\pi/3$	-0,5	-0,866	0,365912
Декабрь	$11\pi/6$	0,866	-0,5	0,382062
Среднее				0,3844166

Рассчитаем расстояние L_o от источника газовой выделения до некоторой точки по направлению воздушного потока, в которой концентрация выделяющихся газов будет равна предельно допустимому значению, т.е. $C_X = C_{пдк}$.

Таблица 2 - Расчетные значения величины L_0 и l по загрязняющим веществам

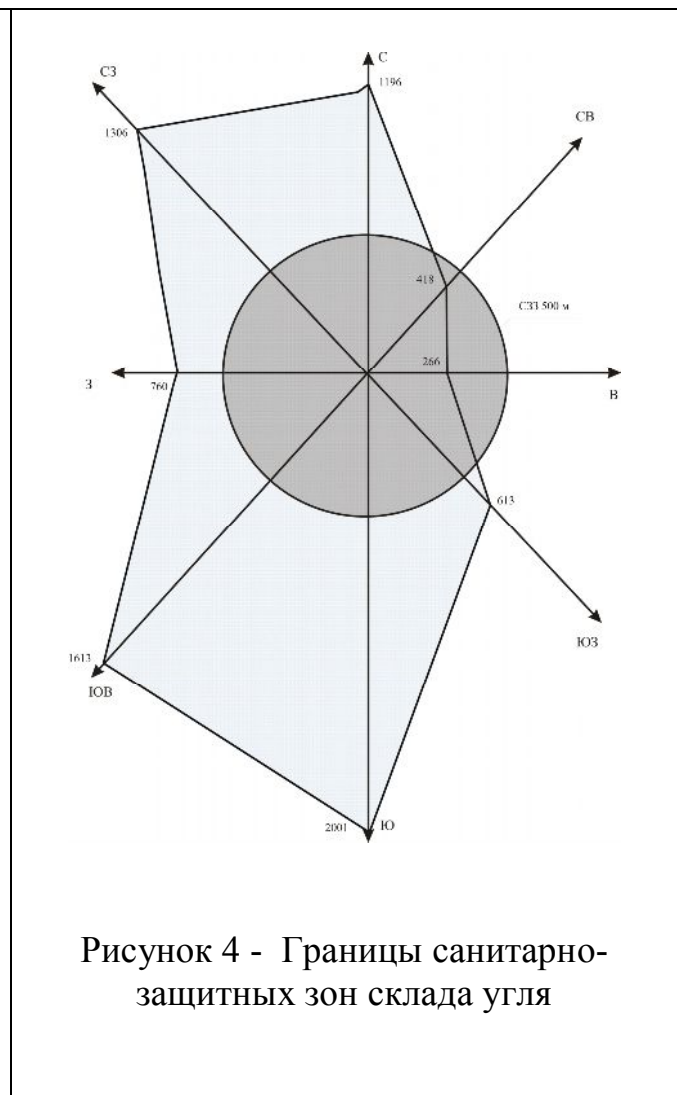
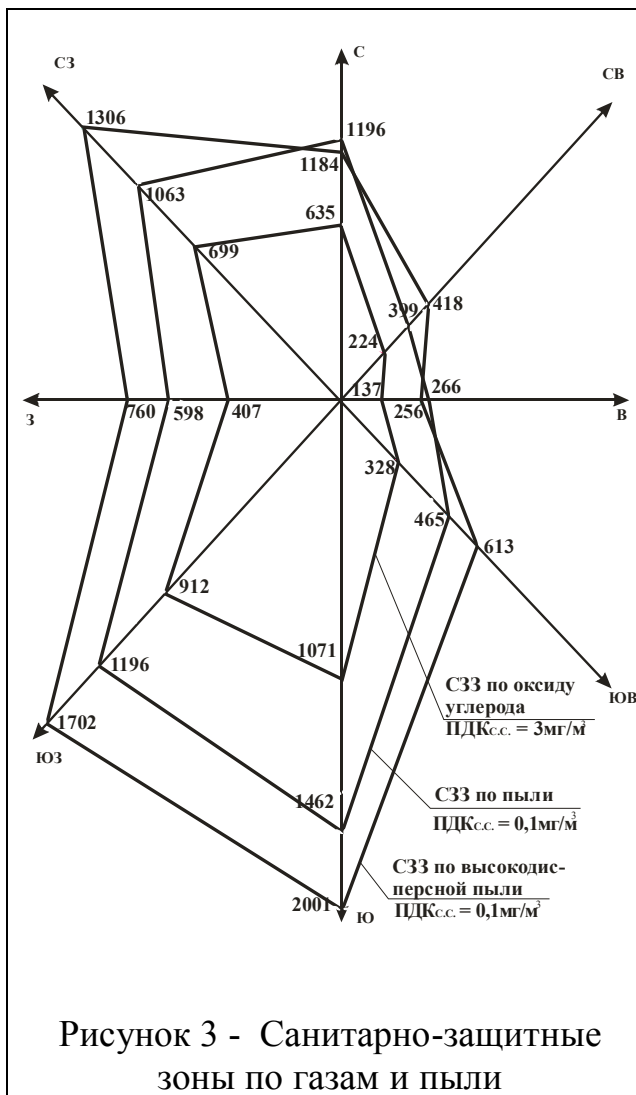
Наименование загрязняющего вещества		Величина L_0 и l при скорости ветра м/с по румбам							
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
		$v = 3,6$ м/с	$v = 3,4$ м/с	$v = 3,7$ м/с	$v = 2,7$ м/с	$v = 2,6$ м/с	$v = 2,5$ м/с	$v = 2,8$ м/с	$v = 2,9$ м/с
Оксид углерода	L_0	441	467	429	586	609	633	566	546
	l	635	224	137	328	1071	912	407	699
Высокодисперсная пыль	L_0	822	870	800	1095	1137	1182	1056	1020
	l	1184	418	256	613	2001	1702	760	1306
Пыль	L_0	830,5	830,5	830,5	830,5	830,5	830,5	830,5	830,5
	l	1196	399	266	465	1462	1196	598	1063

На рисунке 4 показана объединяющая санитарно-защитная зона по всем вредным загрязняющим воздействиям, исходящим от складированного объема угля. Согласно «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к проектированию производственных объектов» открытые склады и места перегрузки угля относятся ко II классу и должны иметь СЗЗ не менее 500 м; а теплоэлектростанции использующие в качестве топлива уголь и мазут относятся к теплоэлектростанции (ТЭС), использующие в качестве топлива уголь и мазут относятся к I классу и должны иметь СЗЗ не менее 1000 м. На рисунке 4 показаны санитарно-защитные зоны, рассчитанные по данной методике и по методике традиционной.

Анализ полученных данных и сравнение их с параметрами, установленными по традиционной методике показывают, что размеры санитарно-защитных зон в зависимости от распространения радиоактивной пыли и газов имеют существенные различия. Реальная зона активного загрязнения окружающей среды намного превышает площадь СЗЗ установленной «Санитарно-эпидемиологическими требованиями...».

Наибольшую зону активного загрязнения имеет высокодисперсная пыль, которая несет в себе радиоактивность на большие расстояния.

Таким образом, для недопущения распространения загрязняющих веществ вокруг складов угля необходимо принимать меры по предотвращению окисления и соответственно выделения в атмосферу вредных газов и пыли.



В четвертой главе разработан способ обработки угля пылесвязывающей жидкостью.

Для снижения вредного воздействия складов угля на ТЭС нами был разработан способ, применение которого дает одновременное снижение пыле- и газовыделений, самонагревания, самовозгорания угля и сохранение его теплотворной способности, путем обработки угольной массы жидкими горючими растворами, предотвращающими унос пыли, окисление угля и выделение газа в летний и смерзаемость угля в зимний периоды.

Предлагаемый способ обработки угольной массы осуществляется следующим образом, перед подачей жидкости поверхность навала (штабеля) угольной массы выравнивается с помощью бульдозера, затем сверху угольной массы со стороны выровненной поверхности подается жидкость органического характера, универсин.

Подачу жидкости следует начинать от линии контакта поверхности навала с откосом уступа, постепенно перемещая факел орошения к нижней бровке навала. При этом расход универсина определяется по формуле:

$$Q = 0.01 \frac{\rho_{ж}}{\rho_2} m [\varphi_o - (W_{М.М.В.} + W_e + 2\varphi')] \cdot \left(\frac{S_1 + S_2}{2} \cdot h_o \right), \quad (15)$$

где Q – расход жидкости, $м^3$; ρ_2 – плотность угля, $кг/м^3$; $\rho_{ж}$ – плотность жидкости, $кг/м^3$; m – пористость навала угля, $м^3/м^3$; $W_{М.М.В.}$ – максимальная молекулярная влагоемкость, %; W_e – естественная влажность угля, %; φ' – весовое процентное содержание фракции 0-1 мм, в объеме склада угля на глубине h от поверхности, %; φ_o – степень заполнения пор, %; S_1, S_2 – горизонтальные площади штабеля, соответственно на поверхности, и на глубине h_o , $м^2$; h_o – высота от поверхности штабеля до глубины, где присутствует кислород, м.

Характер распределения кислорода и углекислого газа в газовой среде уплотненного экспериментального штабеля каражыринского угля представлен на рисунке 5.

Как видно, процесс внедрения кислорода вглубь штабеля и расходования его на окисление для нашего штабеля заканчивается в поверхностном слое на глубине ~2м.

Рассчитав расход топлива для склада угля площадью $16500 м^2$ на глубину проникновения кислорода воздуха (2 м). Где количество обрабатываемого топлива составит 48579,28 тонн (с учетом откосов). Находим количество литров на тонну угля: $778,76 м^3 \cdot 1000 : 48579,28$ тонн обработанного угля = 16,03 л/тонна.

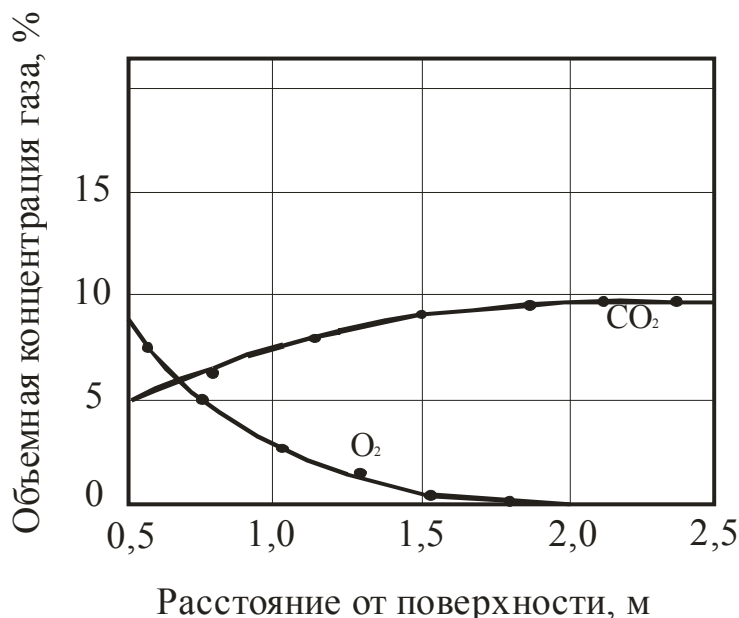


Рисунок 5 - Изменение состава газа межкускового пространства по сечению аэрируемой зоны

В сравнении с известными, предлагаемый способ обеспечивает уменьшение расхода жидкости, предотвращение интенсивных окислительных процессов и как следствие сохранение теплотворной способности угля. Кроме

того, в зимний период предотвращается смерзаемость поверхности угля, что увеличивает производительность его обработки на складе.

Снижение пыле- и газовыделений не только уменьшает загрязнение окружающей среды, но и улучшает санитарно-гигиенические условия труда.

Состояние атмосферного воздуха оценивалось по данным полевых исследований. Объем полевых работ по мониторингу атмосферного воздуха представлен в таблице 3. Определение состава проб атмосферного воздуха до и после применения способа обработки угля пылесвязывающей жидкостью, отобранных у источника загрязнения и на расстоянии 10, 50 и 100 м с подветренной стороны, проводилось универсальным газоанализатором «ГАНК - 4». Замеры концентраций загрязняющих веществ представлены в таблицах 4,5 (рисунки 6-7).

Здесь необходимо отметить, что на концентрацию оксида углерода может влиять фоновая концентрация в приземном слое атмосферы, в связи с близким расположением к котлам.

Универсальный многоканальный газоанализатор автоматического непрерывного контроля ГАНК-4 со встроенным насосом и памятью предназначен для автоматического измерения и контроля концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны, в промышленных выбросах и в технологических процессах в целях охраны окружающей среды, обеспечения безопасности труда и оптимизации технологических процессов.

Таблица 3 - Объем полевых работ по мониторингу атмосферного воздуха

№ п/п	Точки контроля	Контролируемые вещества	Количество точек отбора
1	Источник	Оксид углерода (СО) Пыль	По сторонам света - 4 точки 1 точка - на расстоянии 10м, 1 точка – на расстоянии 50м, 1 точка – на расстоянии 100м.

Таблица 4 - Результаты определения концентрации загрязняющих веществ от склада угля до обработки пылесвязывающей жидкостью

ЗВ	Южная точка		Западная точка		Северная точка		Восточная точка		10м		50м		100м		ПДК м³/м³
	Смр	Ссс	Смр	Ссс	Смр	Ссс	Смр	Ссс	Смр	Ссс	Смр	Ссс	Смр	Ссс	
Пыль	6,75	6,59	6,15	6,27	5,15	6,00	3,48	3,10	2,00	1,90	1,01	1,10	0,95	0,95	ПДКмр. 0,3 ПДКсс. 0,1 ПДК Раб.зона 4
	8,90	6,60	6,10	6,30	6,27	6,00	3,44	3,15	1,97	1,90	1,05	1,12	0,93	0,95	
	6,42	6,67	6,31	6,15	6,01	6,10	3,25	3,10	1,80	1,95	1,08	1,15	0,90	0,94	
	20,05	6,50	6,18	6,22	5,78	6,12	3,09	3,15	1,95	1,92	1,10	1,10	0,90	0,90	
	6,77	6,45	6,00	6,15	5,00	6,10	3,10	3,12	2,01	2,00	1,45	1,13	0,87	0,93	
Среднее	9,16	6,47	5,99	6,23	5,54	6,07	3,22	3,13	1,96	1,93	1,11	1,12	0,92	0,92	
Оксид углерода	4,45	5,00	4,00	4,05	3,45	3,15	1,21	1,15	3,75	3,60	3,00	3,00	1,11	1,05	ПДКмр. 5,0 ПДКсс. 3,0
	5,13	5,11	4,03	4,01	3,27	3,20	1,45	1,00	3,77	3,61	3,20	3,00	1,10	1,02	
	5,00	5,12	4,05	4,00	3,30	3,10	1,13	1,10	3,45	3,56	3,16	3,40	1,15	1,00	
	5,14	5,00	4,10	4,05	3,34	3,25	1,25	1,11	3,19	3,44	3,71	3,00	1,10	1,00	

	4,93	3,47	4,00	4,00	3,37	3,15	1,61	1,04	3,24	3,48	3,12	3,00	1,00	1,05	ПДК Раб.зона 20
Среднее	4,90	5,10	4,13	4,00	3,30	3,10	1,05	1,17	3,55	3,51	3,30	3,00	1,05	1,03	

Таблица 5 - Результаты определения концентрации загрязняющих веществ от склада угля после обработки пылесвязывающей жидкостью

ЗВ	Южная точка		Западная точка		Северная точка		Восточная точка		10м		50м		100м		ПДК мг/м ³
	С мр	Ссс	С мр	Ссс.	С мр	Ссс.	Смр	Ссс.	С мр	Ссс.	С мр	Ссс.	С мр	Ссс.	
Пыль	1,75	2,10	1,03	1,00	0,92	1,10	1,09	1,00	0,91	0,85	0,67	0,60	0,31	0,33	ПДКмр. 0,3
	1,77	2,00	1,00	1,00	1,05	1,05	1,07	1,00	0,98	0,87	0,65	0,61	0,36	0,33	
	2,00	1,97	1,00	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	0,90	0,87	0,60	0,66	0,33	0,35	ПДКсс. 0,1
	1,95	1,99	1,05	1,00	0,93	0,97	1,05	1,05	0,95	0,80	0,65	0,64	0,35	0,37	
	1,99	1,95	1,10	1,00	1,12	0,93	1,06	1,10	0,90	0,83	0,64	0,60	0,30	0,33	ПДК Раб.зона 4
	2,10	2,00	1,04	1,00	1,07	1,02	1,00	1,00	0,90	0,80	0,60	0,62	0,31	0,30	
Среднее	1,92	2,00	1,03	1,00	1,00	1,01	1,04	1,02	0,92	0,83	0,63	0,62	0,32	0,33	
Оксид углерода	0,95	0,85	0,55	0,46	0,67	0,59	0,43	0,51	0,23	0,22	0,15	0,15	0,15	0,11	ПДКмр. 5,0
	0,90	0,90	0,07	0,50	0,70	0,55	0,67	0,51	0,22	0,20	0,13	0,15	0,17	0,10	
	0,92	0,87	0,60	0,55	0,65	0,60	0,65	0,54	0,15	0,22	0,19	0,15	0,13	0,10	ПДКсс. 3,0
	0,95	0,82	0,51	0,50	0,60	0,57	0,71	0,50	0,10	0,22	0,17	0,13	0,14	0,10	
	0,93	0,88	0,48	0,40	0,63	0,51	0,59	0,55	0,11	0,22	0,15	0,15	0,16	0,10	ПДК Раб.зона 20
	0,91	0,90	0,50	0,44	0,61	0,55	0,56	0,55	0,15	0,22	0,16	0,14	0,11	0,15	
Среднее	0,92	0,87	0,45	0,47	0,64	0,56	0,60	0,52	0,16	0,21	0,15	0,14	0,14	0,11	

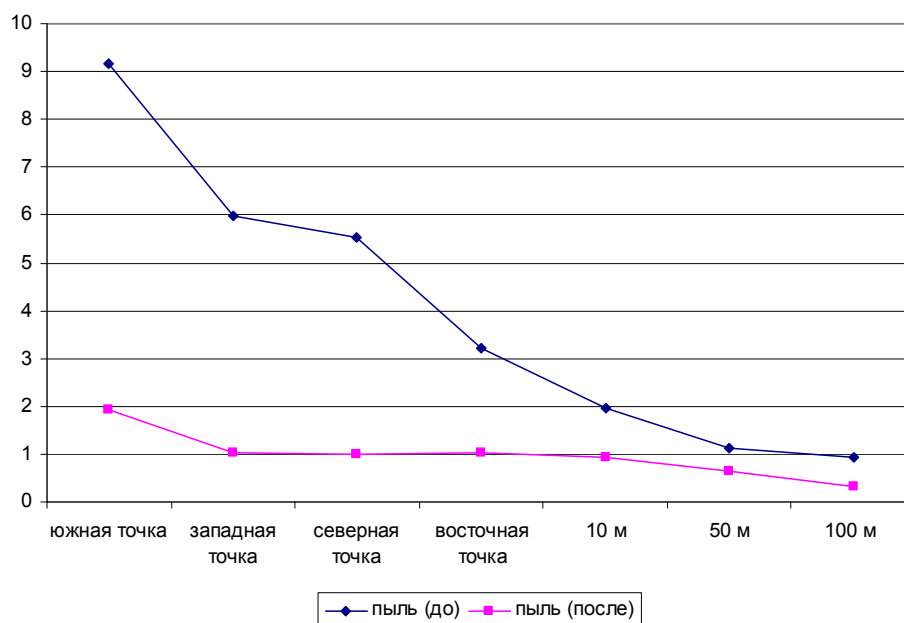


Рисунок 6 - Изменение концентраций пыли в зависимости от расстояния до и после обработки склада угля

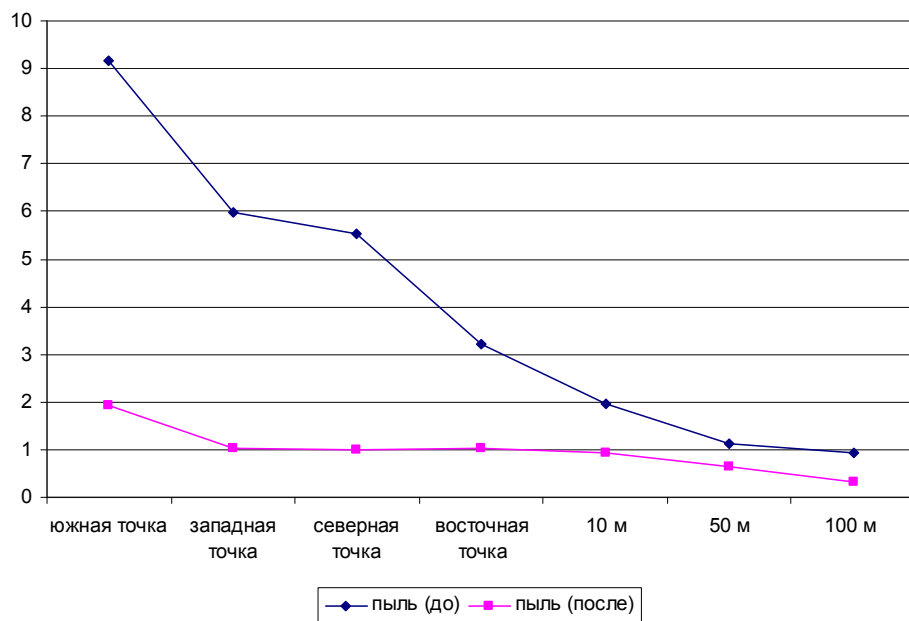


Рисунок 7 – Изменение концентраций оксида углерода в зависимости от расстояния до и после обработки склада угля

Использование данного способа дает существенное сокращение санитарно-защитной зоны. Для сравнения приведены расчетные размеры санитарно-защитных зон на рисунке 8.

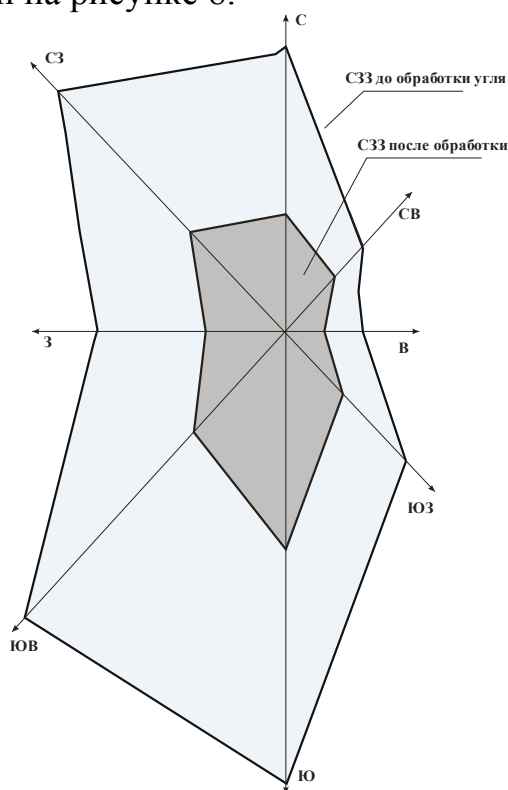


Рисунок 8 – СЗЗ до и после обработки угля пылесвязывающей жидкостью

Как видно из рисунка, после обработки навала угля пылесвязывающей жидкостью размер площади санитарно-защитной зоны сократился в 5 раз.

Предлагаемый способ обеспечивает уменьшение расхода жидкости и позволяет повысить его экономичность за счет предотвращения интенсивных окислительных процессов и как следствие сохранение теплотворной способности угля. Кроме того, в зимний период предотвращается смерзаемость поверхности угля, что увеличивает производительность его обработки на складе.

Расчет платы за загрязнение атмосферного воздуха рассчитывается согласно «Методики расчета платы за эмиссии в окружающую среду» утвержденную приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 8 апреля 2009 года №68-П. С января 2009 года ставки платы определяются исходя из размера месячного расчетного показателя (МРП), установленного на соответствующий финансовый год законом о республиканском бюджете. В соответствии с Законом о республиканском бюджете от 04.12.2008 года № 06-41273 на 2009 год утвержден МРП в 1273 тенге.

Применение разработанного способа обеспечивает предотвращение экологического ущерба на сумму 1 524 267 тенге в год для склада угля площадью 16,5 тыс.м².

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования по разработке способов и выборе средств снижения загрязнения окружающей среды при складировании углей на ТЭС позволяют сделать следующие выводы:

1. В целях изучения процесса изменения температуры в окисляющемся объеме складированного угля, склонного к окислению и самовозгоранию уточнена математическая модель для радиоактивных углей.

2. Рассчитана санитарно-защитная зона для открытого склада угля 1 класса радиоактивности на основе замеров концентраций пыли и газов.

3. Разработан способ обработки угля пылесвязывающей жидкостью, осуществляемый таким образом, что перед подачей жидкости поверхность навала (штабеля) угольной массы выравнивается с помощью бульдозера, затем сверху угольной массы со стороны выровненной поверхности подается жидкость органического характера, универсин (100%), расход которого рассчитывается с учетом глубины проникновения кислорода воздуха в объем склада угля. Способ обеспечивает предотвращение интенсивных окислительных процессов, сокращение площади санитарно-защитной зоны в 5 раз. Кроме того, в зимний период предотвращается смерзаемость поверхности угля, так как температура замерзания универсина составляет -40°C .

4. Проведены экспериментальные исследования внедрения способа обработки угля пылесвязывающей жидкостью с измерением концентраций выделяющихся пыли и газов до и после его применения.

5. Выполнен эколого-экономический расчет предотвращенного ущерба от использования универсина в качестве пылесвязывающей жидкости. Данное мероприятие обеспечивает предотвращение экологического ущерба на сумму 1 524 267 тенге в год для склада угля площадью 16,5 тыс. м².

Научные разработки и их новизна по разработке способа обработки угля пылесвязывающей жидкостью подтверждена Авторским свидетельством № 51424. Работы по внедрению результатов исследований выполнены и подтверждаются актом внедрения способа на ТЭС-2.

Список опубликованных работ по теме диссертации:

1. Ахмеджанов Т.К., Нысангалиев А., Бейсембинова А.Ш. (Канатбаева А.Ш.), Тулемисова З.М., Кошанова К.Б. Оценка загрязнения атмосферы газообразными веществами от точечных и площадных источников // Журнал "Гидрометеорология и экология". №3-4, 2001. с.177-181.
2. Ахмеджанов Т.К., Омаров С.С., Нысангалиев А.Н., Тулемисова З.М., Кошанова К.Б., Бейсембинова А.Ш. (Канатбаева А.Ш.) Основы экологического мониторинга некоторых отраслей производства // Журнал "Гидрометеорология и экология". №2. 2002г. с.154-165.
3. Ахмеджанов Т.К., Бейсембинова А.Ш. (Канатбаева А.Ш.) Физико-химические процессы при хранении углей на складах теплоэлектростанций // Труды "Энергетика, телекоммуникации и высшее образование в современных условиях": III Международная научно-техническая конференция. Алматы, АИЭС, 2002. с. 457-460.
4. Ахмеджанов Т.К., Аязбаев Е.Х., Бейсембинова А.Ш. (Канатбаева А.Ш.), Альмухамбетова Ш.К. Оценка загрязнения атмосферы вредными веществами от площадных и точечных источников при самовозгорании полезных ископаемых // Журнал "Вестник национальной академии наук РК". №6, 2003. с. 155-160.
5. Ахмеджанов Т.К., Аязбаев Е.Х., Есенаманова М.С., Бейсембинова А.Ш. (Канатбаева А.Ш.), Фоменко А.П. Анализ экологического риска оценки опасности загрязнения окружающей среды радиоактивными отходами // Сб.научн.трудов ИГД им. Д.А.Кунаева. Научно-техническое обеспечение горного производства. Труды, том 66, Алматы, 2003ш. с.133-138.
6. Ахмеджанов Т.К., Бермухамбетов В., Есенаманова М.С., Аязбаев Е.Х., Бейсембинова А.Ш. (Канатбаева А.Ш.) Экологический риск объектов, связанных с захоронением радиоактивных отходов // Журнал "Ізденіс-Поиск". №1(2), 2004г. с.134-139.
7. Ахмеджанов Т.К., Бермухамбетов В., Есенаманова М.С., Альмухамбетова Ш.К., Аязбаев Е.Х., Бейсембинова А.Ш. (Канатбаева А.Ш.) Определение класса опасности хвостохранилищ по составу радиоактивной пыли // Журнал "Промышленность Казахстана". Алматы, №2(23), 2004г. с. 70-71.
8. Ахмеджанов Т.К., Есенаманова М.С., Кенжетаев Г.Ж., Бермухамбетов В., Бейсембинова А.Ш. (Канатбаева А.Ш.) Оценка критерия индивидуального риска при захоронении радиоактивных отходов // Журнал "Вестник национальной академии наук РК". Алматы, №2, 2004г. с. 77-81.
9. Ахмеджанов Т.К., Есенаманова М.С., Фоменко А., Бермухамбетов В., Бейсембинова А.Ш. (Канатбаева А.Ш.). Оценка и выбор путей управления экологическим риском от загрязнения окружающей среды на

примере радиоактивных отходов // Журнал "Промышленность Казахстана". Алматы, №3(24), 2004г. с.84-85.

10. Ахмеджанов Т.К., Бейсембинова А.Ш. (Канатбаева А.Ш.). К вопросу определения радиуса зоны загрязнения окружающей среды при складировании угля на ТЭС // В кн.: Труды республиканской научной конференции "Молодые ученые – будущее науки", КазНТУ, им. К.Сатпаева, 2004г. с.203-205.

«Жылу электр станцияларында көмір қоймаларының қоршаған ортаны-ауланы
ластауын төмендету тәсілін өндеу»

ТҮЙІНДЕМЕ

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында негізгі электрқуатының көзі болып отырған жылу электр станциялары (ЖЭС). ЖЭС-ның тиімді жұмыс істеуіне оның қуатына қарай көмір қоймасы болуы керек.

Қазақстанның бір қатар кең орындарының (Қарағанды, Екібастұз, Шұбаркөл, Шарынкөл, Қаражыра, Майкүбен және т.б.) көмірлерін қоймаға салған кезде, белгілі шарттарға байланысты тотығу процесстері орыналып, көмірдің өзінен өзі жануына әкеліп соғады. Кұрт шандануы және газдануы байқалады да тиеу-қойламау жұмыстарының нәтижесіне керіс әсер береді. Бұл жағдай өте ауыр хәлге, тіпті көмір қоймасының маңында орналасқан өндіріс орындарының жұмысын шектеуге дейін әкеліп соғады.

Сақтау барысында көмірдің интенсивті тотығуы сақталған пайдалы қазбалар көлемінің өзінен өзі жануына соғады да, тиеу-түсіру жұмыстарын жүргізуге қауып тудырады, құрал-жабдықтардың коррозиясын күшейтеді.

Сонымен қатар, көмір шаңының жарылу қауыбын тудырады, әсіресе көмірді қайта тиеу және қойма толықтыру торабтарында. Жинақталған көмір атмосфералық ауа мен жалпы қоршаған ортаның ластануына үлкен үлес қосады. Қоршаған ортаға ең үлкен кері әсерін жылу энергетикасы өнеркәсібінде басым ашық қоймаларда көмір сақтау тигізеді.

Санитарлық-гигиеналық әсер және экологиялық тазалық жөнінен ең қауіптісі көмір тозаңының құрамында еркін кремний қос тотығының болуы болып табылады. Адамға әсері пневмокониозға тудырады.

Тотықтанған және өздігінен жану ошақтары пайда болған кезде, жану жылуы төмендеп (50-70%), көмірдің күлділігі айтарлықтай артады.

IV топтағы көмірлерде өздігінен жанудың инкубациялық кезеңі өте қысқа және критикалық салмақ көлемі ең төмен болады. Олар кішкене жиналған кезде және үйіп сақтаған кезде тез өздігінен жанып кететіндіктен, қоймада болу уақыты қатаң шектеуді қажет етеді. Газ өткізбейтіндей етіп қатты үйілген штабельдерде бұл көмірлер өздігінен жанбайды, бірақ штабельдің құрылымындағы ұсақ кемшіліктер бар жерлерде тез жанады.

Көмірді сақтау кезінде олардың тотықтану процесін жылдамдататын сыртқы факторларға атмосфералық жауын-шашын мен температурадағы ауытқулар жатады. Жауын суларында тотықтандырғыш агенттердің болуы (асқын тотықтар, озон, азот тотықтары, күкірт қышқылы) олар сумен бірге көмірге тиген жағдайда тотықтану процесінің басталуына септігізін тигізуі мүмкін. Қоршаған ауа мен көмірдің температурасының өзгеруі, сондай-ақ

соңғының температура өткізгіштігі мен жылу өткізгіштігі көмір заттағы тотықтану реакцияларының дамуында айтарлықтай роль ойнайды.

Одан басқа, тотығанда қоймаланған көмір көлемінің жылу шығару мүмкіндігі төмендеп ЖЭС-ның жұмысының үнемділігіне қарсы әсер етеді. Тотыған көмірлерді көбінесе жоғалған қор тобына ауыстырады, ал кәсіпорын тотығу процессінің салдарын жоюға байланысты өнімсіз шығындар шегуге мәжбүр.

Қоймаланған көмірдің көлемдерінен шығатын зияндар болады, атап айтқанда шаң мен газ. Бір қатар кең орындарының (Шұбаркөл, Қаражыра және т.б.) көмірі радиоактивті. Қоршаған ортаны радиациямен ластау, радиоактивті шаң және газ ретінде тараған кезде, адамдардың денсаулығына зиянды әсер етеді. Оған қоса, электр станцияларда көмір ашық қоймаларда сақталған жағдайда штабель үстіндегі көмірдің тас болып қатуы жиі кездесетіні байқалады. Сыртқы беті қатып жатқанда тиеу-түсіру жұмыстары қиынға соғады, кәдімгі механизмдер қатқан қабатты бұзып отынды штабельден алалмайды.

Жұмыс мақсаты тәсілдер өндеу және радиациялық көмірлер қоймаларының қоршаған ортаға зиянды әсері мен тотығуын төмендетуді құрайды.

Қорғауға шығарылған ғылыми қорытындылар:

- Қоршаған ортаны ластауды төмендету, көмірді шаң байлайтын сұйықпен өндеу тәсілін қолданумен қамтамасыз етіледі, бұл шара санитарлық-қорғау аймағы көлемін 5 есе кемеитуге мүмкіндік берді.

- ЖЭС-ның көмір қоймаларының қоршаған ортаны ластау дәрежесін бағалау.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы

- Қоймадағы тотыған радиациялы көмірдің қызуының өзгеруі радиация артқылы жылушығаруына тіке пропорциялық байланыста болады.

- Шаң байлайтын сұйықты көмір ұймесін өндеуге жұмсау мөлшері ауа оттегінің ұймеге ену тереңдігіне және көмір ұймесіндегі және оның бетіндегі шаңның салмақтық пайыздық мөлшеріне тіке пропорциялық байланыста болады.

- Көмір ұймесін шаң байлайтын сұйықпен өндеу тәсілі жасалды.

- Радиациялы көмірді қоймалауда шаң және газ бойынша санитарлық-қорғау аумақ көлемін есептеу методикасы өңделді.

SUMMARY

Kanatbayeva Aigul Shahi-Zadayevna

25.00.36 – Geoecology

«Elaboration of method of decrease of environmental pollution by warehousing of coals in thermal power plants»

At the present day in Republic of Kazakhstan basic source of the electric power is TPP. The stock of coal, depending on its capacity, is necessary for effective work of TPP.

Practice has shown that at warehousing of coals fields of Kazakhstan (Karagandinskoe, Ekibastuzskoe, Shubarkolskoe, Sharynkolskoe, Karazhyrinskoe, Maikubenskoe, etc.) in certain conditions there are oxidizing processes leading to breaching of fire. There is observing a strong dustiness and gas contamination, which adversely affects to the efficiency of loading and storage facilities. This leads to serious consequences up to the limits of activities of near coal storage industries.

When storing the intensive oxidation of coal not infrequently leads to self-ignition of stored mineral volumes, that causing to the risk of cargo handling, increases the corrosion of equipment. Also there is a danger of coal dust explosion, especially in overload nodes and coal averaging in warehouses.

Coal depositions make significant contribution to contamination of the atmospheric air and environment in whole. The most negative impact is caused to the environment by storage of coal in outdoor storage yards, which dominate in heat power industry.

Extremely dangerous in terms of sanitary and hygienic impact and ecological cleanness is the content of free silicon dioxide in coal dust. Its influence on human causes pneumoconiosis.

During oxidation and when places of spontaneous combustion appear, combustion value decreases (by 50-70%) and ash content of coal increases significantly.

Coals of IV group have a short incubation period of self-combustion and minimal volume of critical mass. They self-combust quickly in small depositions and during dumped storage, and therefore require very strict limitation of time for storing in on-site storages. In solidly deposited gas-proof piles these coal do not self-combust, but combust easily in places where minor defects in the structure of the pile is present.

External factors that accelerate oxidation processes in coals during their storage include effects of precipitation and temperature variations. Presence of oxidizing agents (peroxides, ozone, nitrogen oxides, sulfuric acid) in rainwater may contribute to beginning of oxidation processes when they enter with water into the coal. Change in the temperature of ambient air and coal, as well as temperature conductivity and heat conductivity of the latter play an essential role in development of oxidation reactions in a coal substance.

From volumes of stored coals exhale noxiousness such as dust and gases. Coal from fields (Shubarkol, Karazhyra, etc.) is radioactive. Environmental pollution by radiation negatively affects on health of people at its distribution in the form of a radioactive dust and gases. Besides, at coal storage in open storages of power plants it is often observed ad freezing coals on a stack surface. Cargo operations on the frozen surface are strongly complicated, because usual mechanisms are not in a condition to destroy the frozen layer and take fuel from a stack. Besides the oxidation reduced calorific effect of stored coal volumes, which adversely affects in thermal power station (TPS) performance. Oxidized coals frequently transferred to the lost stock category, and companies are forced to carry unproductive spending to eliminate oxidative process consequences.

Work objective consist in elaboration of method and choice of instruments for decrease in oxidability and harmful influence of warehouses of radioactive coals on environment.

The scientific positions which are taken out on defense:

- decrease in environmental pollution is provided by way of processing of coal by dust joining liquid, that has allowed to reduce the sizes of a sanitary-protective zone in 5 times.
- estimation of degree of environmental pollution by TPP warehouses

Scientific novelty of work consists in:

- changes of temperature in oxidized volume of radioactive coal in a warehouse is in directly proportional dependence on a thermal emission because of radio-activity
- the consumption of dust joining liquids for processing bulk coal is in directly proportional dependence on depth of penetration of oxygen of air and weight percentage of a dust in volume of coal and on its surface
- the method of processing of coal by dust joining liquid is developed
- the design procedure of a sanitary-protective zone on a dust and gases at warehousing of radioactive coals is developed.

Подписано в печать 24.04.2010г.
Формат 60x84/16. Печать KYOCERA.
Усл.печ.л.1,7
Тираж 100 экз. Заказ 179

Типография ТОО «Копир&Ка»
050022, г.Алматы, пр-т Абая, 36
т: 2-606-300; 2-606-400