

**ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ  
имени АРТЕМА**

На правах рукописи

**САМОЙЛИК Виталий Григорьевич**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ  
ТВЕРДОЙ ФАЗЫ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА  
С ЦЕЛЕСООБРАЗНЫМ УРОВНЕМ ЗОЛЬНОСТИ**

Специальность 05.15.08 «Обогащение полезных ископаемых»

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук**

ЛННБ України ім.В.Стефаника



00816470 (Q)

Днепропетровский горный институт  
имени Артема

На правах рукописи

САМОИЛИК Виталий Григорьевич

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ  
ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА С ЦЕЛЕСООБРАЗНЫМ УРОВНЕМ  
ЗОЛЬНОСТИ

Специальность 05.15.08 "Обогащение полезных ископаемых"

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой  
степени кандидата технических  
наук

Днепропетровск - 1992

Работа выполнена на кафедре "Обогащение полезных ископаемых" Донецкого политехнического института

Научный руководитель - доктор технических наук,  
профессор Елишевич Аркадий  
Тихонович

Официальные оппоненты - доктор технических наук,  
профессор Саранчук Виктор  
Иванович

кандидат технических наук,  
с.н.с. Никитин Иван  
Никитович

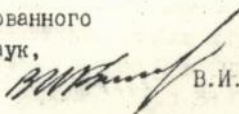
Ведущее предприятие - Производственное объединение  
"Луганскуглеобогащение"

Защита состоится "16" 10 1992 г. в 14<sup>00</sup> час  
на заседании специализированного совета Д.068.08.03 по при-  
суждению ученых степеней Днепропетровского горного института  
им. Артема по адресу: 320600, г. Днепропетровск, пр.К.Маркса,  
19, ауд. I.102.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ДИИ.

Автореферат разослан "15" 09 1992 г.

Ученый секретарь специализированного  
совета, доктор технических наук,  
профессор

 В.И.Бондаренко



## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В настоящее время в тепло- и электроэнергетике намечился ряд проблем, связанных с постоянно ухудшающимся качеством сжигаемых углей; обострением экологической обстановки в местах расположения ТЭС и котельных; нарастанием дефицита мазута и газа; снижением мощности АЭС. В связи с этим особое внимание уделяется созданию новых видов топлива, способных эффективно заменять традиционные источники энергии.

Водоугольное топливо (ВУТ) представляет собой новый вид топлива, получаемый на базе высококонцентрированных водоугольных суспензий с добавками реагентов-пластификаторов. Обладая свойствами жидкого топлива, ВУТ может эффективно транспортироваться на большие расстояния по трубопроводам, сохранять стабильность во время длительного хранения, сжигаться в топках котлов без предварительного обезвоживания. Кроме того, особенности горения ВУТ дают основание относить их к разряду экологически чистых видов топлива.

Хорошие технологические показатели ВУТ предопределяют возможность его широкого использования в промышленности. Однако этому препятствует недостаточная изученность процесса получения твердой фазы ВУТ, отсутствие обоснованной зависимости между составом исходных углей и целесообразной степенью их обезвоживания. Неясным остается также вопрос о влиянии различных методов обогащения на качественные характеристики конечного продукта - водоугольного топлива. В связи с этим изучение основных закономерностей формирования и регулирования параметров ВУТ, отработка методологического подхода к выбору технологии получения твердой фазы ВУТ с целесообразным уровнем зольности имеет большое народно-хозяйственное значение.

Настоящая диссертация является составной частью научно-исследовательских работ, выполненных в соответствии с заданием ОI.Т6 программы ГКНТ и Госплана СССР, утвержденной постановлением № 228/543 от 21.10.85 г., и заданием на разработку технико-экономического обоснования проектирования и строительства углепровода Кузбасс-Урал-европейская часть СССР, одобренного НТС Бюро Совета Министров СССР по топливно-энергетическому комплексу ( протокол от 28.10.87 г. № ТЭКБ-4076 ).

Цель работы: разработка технологий получения твердой фазы водоугольного топлива с целесообразным уровнем зольности из углей различных месторождений.

Идея работы заключается в использовании специфической зависимости между составом минеральных примесей в угле и реологическими параметрами ВУТ при определении целесообразного уровня зольности твердой фазы, в учете влияния различных методов обогащения на характеристики водоугольного топлива при разработке технологических схем его получения.

Методы исследования. При выполнении работы теоретический анализ влияния методов обогащения на характеристики ВУТ был осуществлен с использованием законов термодинамики поверхностных явлений, численных математических методов. В работе применялись методы пластомерии и реологических исследований, ИК-спектроскопия, рентгеновского дифрактометрического, петрографического, технического анализов, а также методы granulометрического, фракционного, химического анализов, флотационного фракционирования, математического моделирования.

Основные научные положения, вынесенные автором на защиту:

- качественные характеристики водоугольного топлива определяются составом и содержанием минеральных примесей в угле. Увеличение содержания глинистых минералов с кристаллической структурой типа 2:1 способствует росту прочности коагуляционной структуры высококонцентрированной водоугольной суспензии, ухудшению ее текучести, снижению величины предельно допустимой концентрации твердого. Повышенное содержание в угле примесей кварца приводит к дестабилизации суспензии. Установленные закономерности позволяют прогнозировать реологические параметры водоугольного топлива с различным минералогическим составом твердой фазы;

- увеличение степени омасливания угольной поверхности аплярными реагентами снижает агрегативную устойчивость водоугольного топлива, ухудшает его текучесть. Это ограничивает возможность применения флотационного обогащения в схемах получения твердой фазы водоугольного топлива.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается адекватностью разработанных математических моделей, полученных с использованием современных методов планирования; достаточным объемом теоретических и экспериментальных исследований, сходимостью их результатов.

Научная новизна диссертации состоит в следующем:

- впервые установлена связь между составом твердой фазы и реологическими параметрами ВУТ;

- теоретически и экспериментально обосновано влияние состава и расхода аполярных реагентов на качественные характеристики водоугольного топлива;

- разработан методологический подход к выбору технологии получения твердой фазы ВУТ с целесообразным уровнем зольности.

Практическая значимость работы. Предложена методика прогнозирования реологических параметров водоугольного топлива в зависимости от состава и количества минеральных примесей в угле, позволяющая определить пригодность этого угля к использованию в качестве твердой фазы ВУТ. На основании проведенных исследований разработаны рекомендации по применению методов обогащения в схемах приготовления ВУТ, созданы технологии получения твердой фазы водоугольного топлива с целесообразным уровнем зольности из углей различных месторождений.

Реализация результатов работы. Результаты диссертационной работы внедрены в ТЭО строительства углепровода Кузбасс-Урал-Центр и "Технические предложения по комплексу приготовления водоугольного топлива из углей месторождения "Бинсень" ( КНР ) для углепровода Бинсень-Ухань", рекомендованы к применению в проекте магистральной опытно-промышленной системы Белово-Новосибирск в качестве альтернативного варианта. Ожидаемый экономический эффект от использования предложенной нами технологии получения твердой фазы ВУТ при строительстве углепровода Кузбасс-Урал-Центр составит 300 тыс. руб. в год.

Апробация работы. Основное содержание и отдельные положения работы докладывались на X-XIII отраслевых и Всесоюзной конференциях молодых ученых и специалистов обогатителей в институте обогащения твердых горючих ископаемых ( ИОТТ, Люберцы, 1985-1989 г.г.), Всесоюзной научно-технической конференции "Гидротранспорт-86" (Москва, 1986 г.), Всесоюзном научно-техническом семинаре "Влияние зольности угля ш.Инская на характеристики ВУС и технические требования к химическим добавкам" ( Москва, 1987 г.), республиканском семинаре "Методы прямого преобразования энергии" ( Киев, 1987 г.), республиканском совещании "Основные направления экономической эффективности обогащения угля" ( Луганск, 1988 г.), секции научно-технического совета НПО "Гидротрубопровод" (Москва, 1987-1990 г.г.), научно-технической конференции Донецкого политехнического института (ДПИ, Донецк, 1988 г.), научных семинарах при кафедре "Обогащение полезных ископаемых" Донецкого политехнического института (ДПИ, Донецк, 1991-1992 г.г.) и

Днепропетровского горного института ( ДИ, Днепропетровск, 1992 г.  
Публикации. По теме диссертации опубликовано 18 статей и полу-  
чено 5 авторских свидетельств на изобретение.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения,  
четырёх глав, заключения, изложенных на 133 страницах машинопис-  
ного текста, включая 27 рисунков, 13 таблиц. Содержит список  
литературы из 123 наименований и 7 приложений.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе освещено состояние вопроса получения и испол-  
зования водоугольного топлива. Показана возможность широкого прим-  
нения ВУТ в качестве заменителя жидкого топлива и сухого угля.

Для обеспечения конкурентоспособности с традиционными источни-  
ками энергии качественные характеристики ВУТ должны удовлетворять  
определенным требованиям:

- высокая концентрация угля ( не менее 63-65 мас. % );
- агрегативная устойчивость суспензии при низком уровне эффе-  
ктивной вязкости и напряжений сдвига;
- седиментационная устойчивость системы в течение длительного  
хранения и транспортирования по трубопроводу при наличии частиц с  
максимальной крупностью до 0,2-0,3 мм.

На основании анализа теоретических исследований, выполненных  
под руководством Н.П. Пескова, Ф.П. Шведова, Е.С. Бингама, А.В. Ду-  
манского, П.А. Ребиндера, Б.В. Дерягина, И.Ф. Ефремова, Н.Н. Крутли-  
кого, Н.Б. Урьева, А.Е. Смолдырева и др. было установлено, что ос-  
новными факторами, определяющими параметры высококонцентрированных  
дисперсных систем, являются характеристики дисперсной фазы и дис-  
персионной среды, количество и состав вводимых в суспензию химиче-  
ских добавок. Выявленные в этих работах закономерности позволяют ре-  
гулировать свойства дисперсий большинства природных минералов и  
пород. Однако, применительно к высококонцентрированным водоугольным  
суспензиям ( ВВУС ), ясности в вопросе достижения требуемых харак-  
теристик топлива пока нет, что объясняется небольшим объемом иссле-  
дований в этой области и сложностью состава ископаемых углей.

Обзор литературных источников показал, что экспериментальные  
данные дают неоднозначную, порой противоречивую оценку влияния от-  
дельных факторов на параметры ВУТ. Отсутствует единое мнение в  
выборе оптимального гранулометрического состава твердой фазы. Реагенты  
пластификаторы, эффективно действующие в одних условиях, приводят к  
расслоению суспензий, приготовленных из других углей. Особенно боль-

шие расхождения в результатах наблюдаются при исследовании влияния уровня зольности на свойства ВУТ. В одних работах отмечено увеличение вязкости суспензии с ростом зольности угля, в других работах — снижение вязкости. Существует также мнение, что зольность не оказывает влияния на параметры водоугольного топлива.

По нашему мнению эти расхождения объясняются тем, что при выполнении исследований не учитываются особенности состава твердой фазы ВУТ. Работами А.В. Думанского, Н.Н. Круглицкого, Ф.Д. Овчаренко, В.Ю. Третинника, Л.И. Кульчицкого, А.С. Макарова, В.А. Сушко, Н.В. Вдовенко, С.П. Ничипоренко установлено различие в структурообразующей способности минералов, входящих в состав неорганической части углей. И, следовательно, изменение соотношения между этими минералами в твердой фазе ВУТ может существенно влиять на реологические характеристики суспензий. Отсутствие теоретически и экспериментально обоснованной зависимости между составом, количеством минеральных примесей в ВВУС и ее реологическими параметрами препятствует созданию водоугольного топлива с требуемыми качественными характеристиками.

Это также затрудняет определение целесообразного уровня зольности твердой фазы ВУТ. В существующих технологиях зольность угля в суспензии изменяется в широких пределах и определяется в основном требованиями потребителей к качеству топлива. При этом практически не учитываются характерные особенности исходных углей, влияние уровня зольности на реологические параметры ВВУС в процессе его транспортирования по трубопроводам и длительного хранения.

Большие расхождения в требованиях потребителей к уровню зольности твердой фазы приводят к тому, что наряду с технологическими схемами, предусматривающими различные варианты обогащения угля в процессе получения ВУТ, существуют технологии, вовсе не включающие обогатительные операции. Отсутствие четкого методологического подхода к определению экономически целесообразного уровня зольности угля в суспензии осложняет выбор наиболее эффективной технологической схемы получения твердой фазы ВУТ из углей конкретной сырьевой базы.

Анализ существующих технических решений показал, что в схемах приготовления водоугольного топлива для обезволивания угля в основном используется флотация. Выбор этого метода обогащения обусловлен необходимостью глубокого обезволивания тонкоизмельченного угля и не связывается с реологическими свойствами конечного продукта. Отсутствуют какие-либо данные по влиянию предварительного омасливания поверхности угля аполирными реагентами на агрегативную

устойчивость и текучесть ВУТ. В то же время, различный характер действия реагентов-собирателей и пластификаторов предполагает отрицательное воздействие флотации на реологические свойства водоугольного топлива, в особенности при обогащении малометаморфизованных углей, когда расход аполлярных реагентов доходит до 3-4 кг/т.

Следовательно, для достижения цели диссертационной работы необходимо: установить зависимость между составом твердой фазы и реологическими параметрами водоугольного топлива; определить влияние методов обогащения на качественные характеристики ВУТ и разработать рекомендации по их использованию в схемах приготовления водоугольного топлива; определить методологический подход к выбору целесообразного уровня зольности твердой фазы ВУТ и отработать его на углях различных месторождений.

Во второй главе изложен теоретический анализ процесса структурообразования в высококонцентрированных водоугольных суспензиях. Установлены отличия в характере взаимодействия частиц различной природы, обусловленные особенностями их поверхностных свойств и кристаллического строения.

На основании анализа баланса сил, возникающих в зазоре между сближающимися частицами, показано, что дисперсии кварца практически не образуют коагуляционные структуры. Высокий отрицательный заряд его поверхности, наличие прочного гидратного слоя препятствуют фиксации частиц на расстоянии ближнего и даже дальнего потенциального минимума. Для глинистых минералов баланс сил, определяющий положение частиц при взаимодействии, носит более сложный характер. Это не позволяет расчетным путем оценить прочность единичных контактов. Для количественной оценки структурообразующей способности глинистых минералов, их вклада в упрочнение структуры ВВУС были выполнены пластометрические исследования по методике, разработанной П.А.Ребиндером. Математическая обработка полученных результатов позволила определить влияния отдельных минералов на прочность коагуляционной структуры ВВУС:

$$P_m^y = P_m^y + 0,71 P_{mm} + 0,3 P_{gs} + 0,18 P_{kl}, \quad (I)$$

при  $\sum P_i \leq 15\%$ ,  
 где  $P_m^y$  - пластическая прочность структуры, образованной угольными частицами;  $P_{mm}$ ,  $P_{gs}$ ,  $P_{kl}$  - содержание в твердой фазе ВВУС минералов групп монтмориллонита, гидрослюда и каолинита, соответственно.

Анализ уравнения (I) показывает, что прочностные характеристики ВВУС зависят от соотношения между различными составляющими

твердой фазы. Максимальное влияние на упрочнение структуры ВВУС оказывают минералы группы монтмориллонита.

Геологические исследования, проведенные на модельных и реальных дисперсных системах в присутствии реагента-пластификатора, подтвердили выявленные в теоретической части закономерности. Было установлено, что снижение содержания минералов групп монтмориллонита и гидрослюды в твердой фазе способствует уменьшению вязкости ВУТ, увеличивает величину предельно допустимой концентрации твердого в суспензии. Присутствие в твердой фазе кварца и каолинита практически не влияет на вязкость ВВУС. Однако, при определенных значениях содержания в угле, частицы кварца вызывают дестабилизацию суспензий.

Исследование совместного воздействия минералов различной природы на реологические свойства ВУТ проводилось на основании Д-оптимального симплекс-решетчатого плана типа ( 4.3 ) при концентрациях твердого 62-66 % и содержаниях минеральных примесей в угле от 1,5 до 5 %. В качестве варьируемых параметров было принято содержание минералов в неорганической части твердой фазы:  $X_1$  - монтмориллонита,  $X_2$  - гидрослюды,  $X_3$  - каолинита,  $X_4$  - кварца. В качестве выходных переменных - эффективная вязкость ( $\eta$ ) при градиенте скорости сдвига  $9 \text{ с}^{-1}$  и коэффициент стабильности ( $K$ ). Для описания математических моделей использовался неполный полином третьей степени вида

$$F(X_1, \dots, X_n) = \sum_{i=1}^n \beta_i X_i + \sum_{1 < i < j \leq n} \beta_{ij} X_i X_j + \sum_{1 < i < j < k \leq n} \beta_{ijk} X_i X_j X_k.$$

Полученные зависимости, адекватно описывающие поверхность отклика, позволяют определить значения вязкости и коэффициента стабильности при любых соотношениях минеральных компонентов в твердой фазе ВУТ. На рис. I представлены диаграммы состав-свойство при концентрации твердого 65 % и содержании минеральных примесей 5 %. Как следует из рис. I, суспензии с приемлемыми реологическими параметрами могут быть получены в весьма узкой области соотношений между минеральными компонентами, ограниченной контурными кривыми, соответствующими  $\eta = 1 \text{ Па.с}$  и  $K = 1$ . Анализ математических зависимостей показал, что эта область увеличивается при снижении концентрации твердого в суспензии или уменьшении зольности твердой фазы.

На основании установленных закономерностей была разработана методика прогнозирования реологических характеристик ВУТ в зависимости от состава минеральных примесей и их содержания в твердой фа-

зе. Данная методика была использована нами при оценке целесообразного уровня обеззоливания твердой фазы в процессе получения ВУТ из углей различных месторождений.

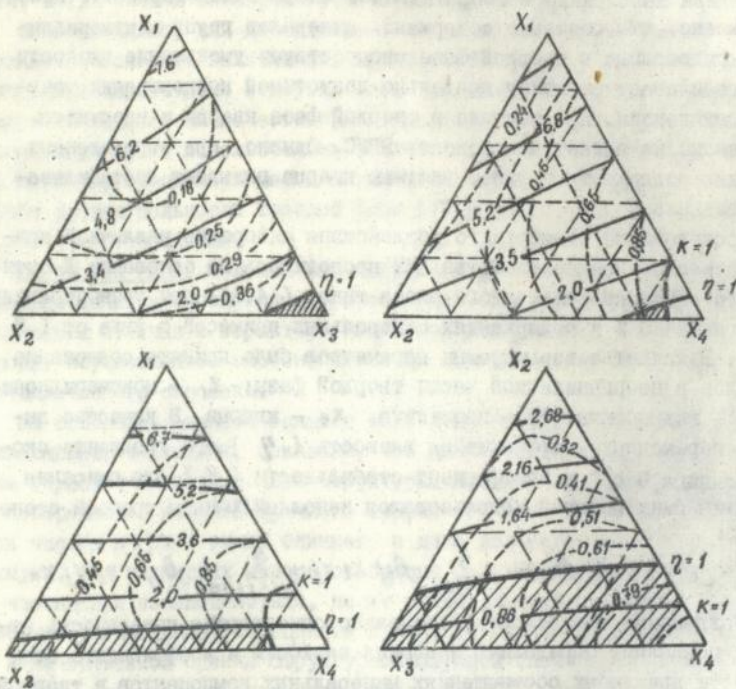


Рис. 1. Диаграммы состав - свойство для четырех-компонентной смеси минералов

В третьей главе исследовалось влияние методов обогащения на качественные характеристики ВУТ. Основное внимание было уделено флотации.

На основании термодинамического анализа было установлено, что омасливание угольной поверхности аполлярными реагентами-собирателями отрицательно сказывается на агрегативной устойчивости водоугольных суспензий. При встрече двух омасленных частиц (рис. 2а) происходит их фиксация через прослойку реагента по коалесцентному механизму. В данном случае изменение поверхностной энергии системы при переходе из состояния I в состояние II положительно при любых

значениях  $\delta$  :

$$\Delta E = E_1 - E_2 = 2\sigma_{M-B} (1 - \cos \delta) (q - S_T) > 0,$$

где  $\sigma_{M-B}$  - удельная поверхностная энергия на границе раздела масло-вода;  $\delta$  - краевой угол на границе масло-вода-твердое;  $S_T$  - поверхность капли масла на границе раздела масло-твердое;  $q$  - площадь грани частицы, на которой закрепился реагент,  $q > S_T$ .

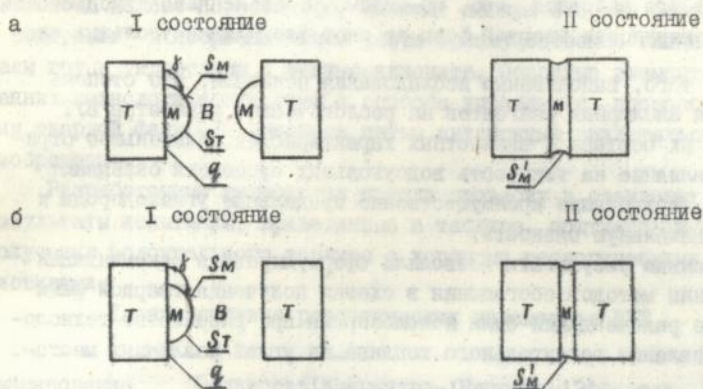


Рис. 2. Схема состояния системы до и после взаимодействия частиц

Сокращение расхода собирателя ниже определенного уровня, характеризующего возможность взаимодействия омасленной и неомасленной угольных частиц (рис. 2б), изменяет значение  $\Delta E$  :

$$\Delta E = E_1 - E_2 = \sigma_{M-B} (S_M - S'_M) + \sigma_{M-B} \cos \delta (S_T - 2q), \quad (2)$$

где  $S_M$ ,  $S'_M$  - поверхность аполярного реагента на границе раздела масло-вода до и после фиксации частиц, соответственно.

Во втором члене уравнения (2) выражение  $S_T - 2q < 0$ . Положительное значение этот член может иметь только тогда, когда  $90^\circ < \delta < 180^\circ$ . Т.е. в данном случае возможность фиксации частиц через прослойку аполярного реагента ограничивается требованиями к свойствам поверхности твердой фазы. Следовательно, снижение степени омасливания угольной поверхности должно способствовать уменьшению отрицательного влияния аполярных реагентов на агрегативную устойчивость ВУТ.

Для подтверждения выявленных закономерностей были проведены

реологические исследования. На основании анализа кривых течения установлено, что омасливание поверхности угля аполилярными реагентами повышает вязкость ВУТ, особенно при расходах собирателя более 0,25 мас.%. Увеличение степени омасливания также отрицательно сказывается на взаимодействии угольной поверхности с реагентами — пластификаторами. Снижается адсорбция пластификатора, ухудшается эффективность его действия, что, по-видимому, объясняется уменьшением удельной поверхности твердой фазы за счет флокуляции угольных частиц.

Кроме того, выполненные исследования показали, что степень воздействия аполилярных реагентов на реологические параметры ВУТ зависит от их состава и вязкостных характеристик. Наименьшее отрицательное влияние на текучесть водоугольных суспензий оказывают собиратели, содержащие преимущественно предельные углеводороды и имеющие минимальную вязкость.

Полученные результаты позволили сформулировать рекомендации по применению методов обогащения в схемах получения твердой фазы ВУТ. Данные рекомендации были использованы при разработке технологий приготовления водоугольного топлива из углей различных месторождений.

В четвертой главе изложен разработанный нами методологический подход к определению целесообразного уровня зольности твердой фазы ВУТ, суть которого заключается в следующем:

- на основании детального анализа исходного угля определяется степень его обогатимости различными методами и минералогический состав неорганической части;
- разрабатываются варианты технологических схем обогащения угля, позволяющие получать твердую фазу с различным уровнем зольности, устанавливается зависимость между зольностью и выходом концентрата;
- с помощью предложенной нами методики находят значения предельно допустимой концентрации твердой фазы в ВУТ при различном уровне ее зольности, вычисляется калорийность топлива по отдельным вариантам;
- на последнем этапе проводится экономический анализ различных вариантов с учетом всего комплекса затрат на приготовление, транспортирование и сжигание водоугольного топлива, определяется наиболее эффективная технология получения твердой фазы.

На основании данного методологического подхода были выбраны наиболее экономичные варианты схем обогащения в процессе получения твердой фазы ВУТ из углей сырьевых баз магистральной опытно-промышленной системы Белово-Новосибирск, углепроводов Кузбасс-Урал-Центр

и Бинсень-Ухань ( КНР ). Принятые технологии отличаются как по уровню зольности конечного продукта, так и по использованным в них техническим решениям, что объясняется различным составом минеральных примесей и неодинаковой обогатимостью исходных углей. Минимальное значение целесообразного уровня зольности твердой фазы (  $A^d=4,56\%$  ) характерно для технологии получения ВУТ из углей сырьевой базы углепровода Белово-Новосибирск, имеющих легкую степень обогатимости и содержащих в неорганической части преимущественно глинистые минералы групп гидрослюда и монтмориллонита. Основные элементы предложенных технологических схем и способы управления процессом получения твердой фазы ВУТ защищены пятью авторскими свидетельствами на изобретение.

Разработанные технологии прошли проверку в стендовых условиях. Результаты испытаний, приведенные в таблице, подтвердили возможность получения водоугольного топлива с хорошими реологическими характеристиками.

Характеристика реологических параметров ВУТ

Наименование углепроводной системы	Зольность твердой фазы, %	Концентра- ция твер- дой фазы, %	Напряже- ние сдвига, Па	Эффектив- ная вяз- кость, Па.с	Седимента- ционная устойчивость сутки
Белово-Новосибирск	4,8	64,2	7,9	0,88	30
Кузбасс-Урал-Центр	7,5	63,0	5,0	0,56	45
Бинсень-Ухань	11,2	63,0	4,8	0,53	30

На основании результатов диссертационной работы с участием автора было разработано технико-экономическое обоснование проектирования и строительства углепровода Кузбасс-Урал-Центр. Ожидаемый экономический эффект от использования предложенной нами технологии получения твердой фазы ВУТ при строительстве углепровода составит 300 тыс. руб. в год. Результаты диссертационной работы также рекомендованы к использованию в проекте магистральной опытно-промышленной системы Белово-Новосибирск, внедрены в технические предложения по строительству комплекса приготовления водоугольного топлива для углепровода Бинсень-Ухань.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, в которой решена актуальная задача создания экономически эффективных технологий обогащения в процессе получения твердой фазы водоугольного топлива из углей различных месторождений.

Основные научные и практические выводы по работе:

1. Теоретически обосновано влияние методов обогащения на характеристики водоугольного топлива.
2. Установлена связь между химическим составом, расходом аполирных реагентов-собираателей и реологическими параметрами ВУТ.
3. Разработаны рекомендации по применению методов обогащения в схемах приготовления твердой фазы водоугольного топлива.
4. Теоретически обосновано влияние состава твердой фазы высококонцентрированной водоугольной суспензии на прочностные характеристики её коагуляционной структуры.
5. Получены математические модели зависимостей реологических характеристик ВУТ от концентрации твердой фазы, состава и содержания в ней минеральных примесей.
6. Разработана методика прогнозирования параметров ВУТ в зависимости от уровня зольности твердой фазы.
7. Предложен методологический подход к определению целесообразного уровня зольности твердой фазы ВУТ, основанный на комплексной оценке затрат на приготовление, транспортирование и сжигание водоугольного топлива.
8. На основании результатов проведенных исследований разработаны технологии получения твердой фазы ВУТ с целесообразным уровнем зольности из углей Кузбасса и Китайской Народной Республики. Стендовые испытания этих технологий подтвердили возможность получения водоугольного топлива с хорошими качественными характеристиками.
9. Ожидаемый экономический эффект от использования предложенной нами технологии при строительстве углепровода Кузбасс-Урал-Центр составит 300 тыс. руб/год.

Основные положения и результаты диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Самойлик В.Г. Технология обогащения энергетических углей, предназначенных для транспортирования по трубопроводу Балово-Ново-

сибирск// Угольная промышленность СССР: реф. на картах. - М.: ЦНИИ-уголь. - 1987. - Вып. II.

2. Самойлик В.Г. Математическое моделирование схем гравитационного обогащения энергетических углей Кузбасса/ Донецк. политехн. ин-т. - Донецк, 1988. - II с. - Деп. в УкрНИИТИ 07.04.88, № 864-Ук88.

3. Самойлик В.Г., Елишевич А.Т. Исследование возможности получения низкосольного угля для высококонцентрированных водоугольных суспензий/ Донецк. политехн. ин-т. - Донецк, 1986. - 9 с. - Деп. в УкрНИИТИ 10.02.86, № 478-Ук 86.

4. Обогащение угля, передаваемого по магистральным гидротранспортным системам/ Т.В. Карлина, А.Т. Елишевич, В.С.Белецкий, В.Г.Самойлик// Исследование технологии и оборудования терминальных комплексов магистрального гидротранспорта. - М.: ВНИИГидротрубопровод, 1985. - С. 31-38.

5. Обеззоливание угля в процессе приготовления твердой фазы водоугольной суспензии/ А.Т. Елишевич, Б.Н. Бельх, В.Г.Самойлик, Г.Н. Летяк// Методы регулирования структурно-реологических свойств и коррозионной активности высококонцентрированных дисперсных систем. - М.: ВНИИГидротрубопровод, 1987. - С. 100-104.

6. Технологические возможности приготовления суспензии из обогащенного угля/ Ю.Г. Свитлый, Т.В. Карлина, И.Н.Башкатова, В.Г.Самойлик// Там же. - С. 78-82.

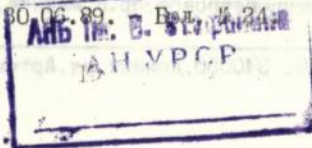
7. Новые методы обогащения и обезвоживания низкосортных углей/ А.Т. Елишевич, В.С. Белицкий, П.В. Сергеев, В.Г. Самойлик, Л.Н.Набокова// Пути переработки углей Украины: Сб. научн. тр. - Киев: Наук. думка, 1988. - С. 125-140.

8. Самойлик В.Г., Елишевич А.Т., Макров А.С. Влияние состава минеральных примесей на реологические свойства водоугольных суспензий// Химия твердого топлива. - 1990. - № 5. - С. 76-81.

9. Самойлик В.Г., Хилько С.Л., Корженевская Н.Г. Модельные составы дисперсий угля и реологические характеристики водоугольных суспензий на их основе// Там же. - 1991. - № 3. - С. 133-137.

10. Самойлик В.Г., Хилько С.Л., Корженевская Н.Г. Влияние образцовой аполлярными реагентами поверхности угольных дисперсий на свойства водоугольных суспензий// Там же. - 1991. - № 5. - С.132-136.

11. А.с. № 1490942. Способ получения низкосольной водоугольной суспензии/ А.Т. Елишевич, В.Г. Самойлик, В.С.Белецкий, Ю.Г.Свитлый, Т.В. Карлина. - Опубл. 30.06.89. - В. 24.



12. А.с. № I5I0925. Способ управления процессом получения водоугольной суспензии/ А.Т. Елишевич, В.Г. Самойлик, В.С.Белецкий. - Оpubл. 30.09.89. - Бюл. № 36.

13. А.с. № I594972. Способ получения водоугольной суспензии/ Т.В. Карлина, В.Г. Самойлик, В.С. Белецкий, А.Т.Елишевич, Ю.Г.Свицкий, А.В. Цветков. - Оpubл. 23.09.90 - Бюл. № 35.

14. А.с. № I6I0888. Способ получения водоугольной суспензии / Т.В. Карлина, В.Г. Самойлик, В.С. Белецкий, А.Т. Елишевич. - Оpubл. 30.II.90. - Бюл. № 44.

15. А.с. № I690830. Способ управления процессом получения водоугольной суспензии/ Т.В. Карлина, В.С. Белецкий, В.Г. Самойлик, А.Т. Елишевич, Б.Н. Бельх. - Оpubл. I0.9I. - Бюл. № 37.

Личный вклад автора в работах, опубликованных в соавторстве: / 3-6 / - проведение экспериментальных исследований, разработка элементов технологий; / 7, 8 / - разработка теоретических основ регулирования параметров ВУТ и применения методов обогащения в схемах получения твердой фазы; / 9-10 / - выполнение экспериментов, обработка полученных данных и их интерпретация; / II-15 / - предложение технического решения, экспериментальное обоснование существенных признаков.

*С.Вит*

Подп. в печать 9.07.92. Формат 60x84 I/I6. Бумага типографская.  
Офсетная печать. Усл. печ. л. 0,93. Усл. кр.-отт. I,05. Уч.-изд. л. 0,98.  
Тираж 100 экз. Заказ № 9-724I.

Днепропетровский горный институт,  
320600, г. Днепропетровск, пр.К.Маркса, I9, ауд. I.I02

468496

AB 25.900