**Т Е Х Н И Ч Е С К О Е З А Д А Н И Е**

на выполнение **НИОКР**

НИР, ОКР, НИОКР

Наименование работы: Разработка технологии получения изотропного волокнообразующего нефтяного пека на основе гудрона ГК «Татнефть» (отражается главная суть работы и ожидаемый результат)

Заказчик: ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина

2. Исполнитель: определиться по результатам тендера

3. Соисполнитель: нет

4. Бизнес-вызов: Выход на новые рынки с достижением уровня NPV к 2035 г. в размере 4 313 млн руб.;

5. Технологический вызов: Разработка технологии получения мезофазного нефтяного пека (содержание мезофазы не менее 60%) на основе остаточных продуктов нефтепереработки ГК «Татнефть;

6. Краткая аннотация:

Производство углеродного волокна традиционным способом из ПАН-прекурсора отличается многостадийностью, небольшой производительностью и высокой стоимостью исходного сырья. В то же время, перспективным, доступным и недорогим сырьем для углеродных волокон являются пеки из остаточных продуктов нефтепереработки. Лидерами в области производства углеродного волокна из нефтяного пека являются Япония и США. Промышленное производство углеродных волокон из нефтяных пеков в РФ отсутствует.

В то же время, на предприятиях ГК «Татнефть», в процессе технологического цикла, образуется достаточное количество тяжелых остаточных продуктов нефтепереработки, которые могут быть потенциальным сырьем для производства волокнообразующих нефтяных пеков.

Данный проект является стратегическим, обеспечивающим технологическую независимость отечественной промышленности. При его реализации появится возможность производить широкий спектр композиционных материалов, как для высокотехнологических отраслей промышленности, так и для товаров широкого применения.

Цель работы:

Разработать технологию получения нефтяного изотропного волокнообразующего пека с использованием в качестве первичного сырья гудрон ГК Татнефть.

7. Основные требования к работе:

7.1 Описание изотропного пека, пригодного к переработке в углеродное волокно:

7.1.2 Молекулы высококонденсированных соединений, входящих в состав пека, должны обладать асимметричной формой при минимальной разветвленности и отсутствии крупных боковых заместителей при ароматических фрагментах.

7.1.3 Пек должен переходить в вязкотекучее состояние при температурах, более низких, чем температура начала термической деструкции пека, а при охлаждении после выхода из фильеры на стадии расплавного формования образовывать связнодисперсные системы с коагуляционной структурой, обладающие способностью образовывать тонкое волокно. При этом важно, чтобы частицы дисперсной фазы обладали достаточно высокой пластичностью в условиях продавливания через фильеру и последующей вытяжки, а твердые (непластичные) частицы имели значительно меньшие размеры по сравнению с диаметром пекового волокна и при достаточно малой концентрации были равномерно распределены по объему пека.

7.1.4 Содержание механических примесей в пеке недопустимо. Присутствие в пеке неплавких частиц в виде твердого утлерода (сажи) возможно только при условии отсутствия их отрицательного не влияния на последующие стадии переработки пекового волокна и на эксплуатационные свойства углеродного волокна. Концентрация и размеры этих частиц должны быть достаточно малыми.

7.1.5 Пек должен иметь черную блестящую поверхность скола и не контактировать с воздухом и легколетучими веществами, обладающими хорошим сродством к пеку. Перед формованием пек предпочтительно хранить в среде инертного газа. При подготовке расплава пек должен легко дегазироваться, и его нагрев при формовании не должен сопровождаться газовыделением.

7.1.6 Пек должен иметь достаточно высокую температуру стеклования, что обусловлено необходимостью устранить слипание пековых волокон на бобине на стадии расплавного формования и в процессе отверждения перед карбонизацией.

7.1.7 Пек не должен вызывать закоксовывание трубопроводов, аппаратов, насосов и отверстий фильеры.

7.1.8 На стадии окисления в результате диффузии кислорода внутрь пекового волокна и термоокислительной «сшивки» молекул пековое волокно должно полностью переходить в неплавкое состояние;

7.1.9 На стадии карбонизации выход твердого углерода должен достигать максимально возможных значений при минимальном выделении летучих веществ, способствующих разрыву волокна.

7.2 Характеристики изотропного пека, пригодного к переработке в изотропное углеродное волокно:

7.2.1 температура размягчения (метод «КиШ»), 180-220 °С;

7.2.2 содержание γ-фракции (конденсированные ароматические молекулы с 1-4 ароматическими кольцами), ≤5 %;

7.2.3 содержание α-фракции (конденсированные ароматические молекулы с ≥7 ароматическими кольцами), 25-45 %;

7.2.5 пек должен обладать волокнообразующими свойствами (расплав пека должен вытягиваться в тонкие нити (диаметром ≤ 30 мкм) при продавливании через отверстия фильеры).

7.3 Требования к технологии:

7.3.1 Разработанная технология получения изотропного волокнообразующего пека должна быть защищена патентом.

7.3.2 Основным сырьем для получения изотропного волокнообразующего пека должен быть гудрон ГК Татнефть.

8. Потребители результатов работы: БН Композиционные Материалы ПАО «Татнефть».

9. Ожидаемые показатели от использования результатов работы: Результат работ – разработанная технология получения изотропного волокнообразующего пека с использованием гудрона. Разработанный пек должен обладать стабильными техническим и технологическими свойствами, необходимыми и достаточными для получения высокомодульного углеродного волокна в серийном промышленном масштабе.

10. Информация о возможности создания НМА: в ходе работы предполагается создание НМА, актуальность и возможность получения которых подтверждена патентными исследованиями по ГОСТ Р 15.011-2020

11. Форма предоставления результатов работы:

Веха 1: Принятие решения о разработке:

Отчет о патентных исследованиях

Веха 2: Принятие решения об испытании

Научно-технический отчет. Протоколы физико-химических испытаний сырья. Протоколы физико-химических испытаний образцов пека. Протоколы испытаний образцов углеволокна. Заявка на патент в ФИПС.

Веха 3: Принятие решения о тиражировании:

Лабораторный регламент получения изотропных волокнообразующих пеков. Протоколы физико-химических испытаний образцов пека. Технические условия на изотропный волокнообразующий пек. Итоговый отчет по НИОКР на технологический процесс получения изотропного волокнообразующего пека.

Веха 4. Подготовка исходных данных на проектирование производства изотропного волокнообразующего пека. Требования к исходным данным на проектирование представлены в приложении 2.

12. Сроки выполнения: в соответствии с календарным планом

|  |  |
| --- | --- |
| **Исполнитель:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (должность) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись ответственного лица, расшифровка подписи)  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.  (мп) |