**Техническое задание**на оказание научно-технической услуги

по теме: «Моделирование процессов измельчения и классификации известняка с применением программного модуля JK SimMet»

1. **Описание технологического процесса**

На Надеждинском металлургическом заводе им. Б.И. Колесникова отходящий газ плавильного производства (диоксид серы) перерабатывается с получением серной кислоты, которая в дальнейшем нейтрализуется пульпой известняка с получением гипса.

Природный известняк – осадочная доломитизированная, мергелистая, карбонатная горная порода, мелкокристаллической или пелитоморфной структуры с примесями доломита, мергеля и карбонатной глины.

Исходный дробленный известняк имеет два варианта фракции: 0-60 мм (вариант 1) и 20-60 мм (вариант 2).

Технологическая схема нейтрализации серной кислоты включает следующие операции:

- прием, складирование и дробление известняка (загрузочные бункеры, грохот, роторная дробилка, накопительный бункер);

- приготовление пульпы известняка (шаровая мельница, спиральный классификатор, распределительная воронка, чан усреднения);

- нейтрализация серной кислоты (реакторы нейтрализации);

- откачка пульпы в гипсохранилище.

**Известняк Мокулаевского месторождения** поступает в отделение приёма, сортировки и дробления известняка в думпкарах. Из думпкаров известняк с крупностью **от 0 до 60 мм** (содержание класса крупности **+60 мм не более 5 %**) поступает в приемный бункер и, пройдя систему транспортеров, направляется на просеивание через грохот до крупности менее 20 мм. Надрешётный продукт подвергается дроблению в роторной дробилке до крупности менее 20 мм.

Известняк с классом крупности минус 20 мм измельчают в шаровых мельницах, работающих в паре со спиральным классификатором. Класс крупности на сливе классификатора должен составлять **менее 0,071 мм, не менее 70 %.** Слив классификатора через распределительную воронку поступает в чан усреднения для корректировки плотности пульпы известняка и дальнейшей ее подачи на нейтрализацию кислоты.

1. **Цель работы**

2.1 С применением программного модуля JK SimMet выполнить моделирование процессов дробления, грохочения, измельчения и классификации известняка фракции 0-60 мм (вариант 1) и 20-60 мм (вариант 2), по результатам которого:

2.1.1 Зафиксировать расчетный гранулометрический состав измельченного известняка при условии применения существующей технологической и аппаратурной схемы, существующего оборудования, существующего сырья (качество и объемы) в двух вариантах грансостава исходного известняка (вариант 1 и вариант 2).

2.1.2 Рассчитать оптимальную фракцию исходного известняка, гарантирующую получение пульпы измельченного известняка, содержащего не менее 70 % класса - 71 мкм, при переработке проектного объема известняка на существующем у Заказчика оборудовании.

2.1.3 Провести расчет оптимальной шаровой загрузки, объема воды на классификацию и других режимных параметров измельчения и классификации, позволяющих получить максимальную производительность существующего у Заказчика участка с существующим оборудованием исходя из условия получения не менее 70 % класса – 71 мкм на выходе.

2.2 На основе результата по п. 2.1.1 сделать вывод о корректности (либо некорректности) выбора имеющегося у Заказчика оборудования.

2.3 Выполнить аудит расчета оборудования (расчет предоставляется Заказчиком) и сделать вывод о корректности (либо некорректности) самого расчета.

2.4 В случае вывода о некорректности подбора оборудования – произвести с применением программного модуля JK SimMet поиск оптимального аппаратурного решения, обеспечивающего получение пульпы измельченного известняка требуемой крупности. Аппаратурная схема должна учитывать максимально возможное использование установленного оборудования.

2.5 Опционально в полученной модели исключить операции грохочения и дробления при сохранении остальных параметров аппаратурной схемы Заказчика, провести моделирование и:

2.5.1 Зафиксировать полученный расчетный гранулометрический состав измельченного известняка.

2.5.2 Подобрать режимные параметры измельчения и классификации на существующем оборудовании (шаровая загрузка, объем воды на классификацию и т.д.) для максимизации выхода класса –71 мкм.

1. **Исходные данные для выполнения работы**

При подготовке Технико-коммерческого предложения в целях оценки объемов работ по настоящему ТЗ потенциальный исполнитель может запросить у Заказчика следующую информацию (без предоставления сведений, представляющих собой коммерческую тайну):

– сведения о химическом составе известняка;

– аппаратурную схему дробления, грохочения, измельчения и классификации известняка.

В процессе выполнения работы после заключения договора для корректного моделирования процесса в программном модуле JK SimMet Исполнитель может запросить у Заказчика следующие расширенные данные:

– расширенный гранулометрический состав дробленого продукта (большее число классов крупности) для повышения точности модели;

– гранулометрический состав всех возможных потоков в схеме (слив мельницы, слив классификатора, пески классификатора, продукт роторной дробилки, максимально детальный исходя из возможностей Заказчика по проведению ситового анализа) измельченного известняка;

– параметры работы мельниц;

– типоразмер и габаритные чертежи оборудования;

– характеристика измельчающей среды;

– проектная и рабочая документация, технические и технологические регламенты производственных процессов, чертежи и графики строительных сооружений, паспорта оборудования;

– базовый расчет оборудования в целях его аудита.

Запрос информации осуществляется по электронной почте путем направления запроса на эл. адрес [dm@kolagmk.ru](mailto:dm@kolagmk.ru).

Заказчик своими силами и за свой счет для выполнения работ набирает и доставляет пробы известняка с территории производственного подразделения (Надеждинский металлургический завод им. Б.И. Колесникова) влажной массой не менее 50 кг (фракция 0-60 мм) и влажной массой не менее 50 кг (фракция 20-60 мм).

Исполнитель как на этапе подготовки технико-коммерческого предложения, так и в ходе выполнения работы может запросить у Заказчика иные необходимые исходные данные.

1. **Требования к результатам работы**

Выполнить расчёты, в том числе с применением программы JK SimMet, согласно п. 2 настоящего Технического задания. По результатам работы Заказчику должен быть направлен по электронной почте ([dm@kolagmk.ru](mailto:dm@kolagmk.ru); MironovaAR@nornik.ru) отсканированный подписанный отчет, содержащий ответы на поставленные в настоящем Техническом задании вопросы. Также по дополнительному запросу Заказчика Исполнитель направляет оригинал отчета на указанный Исполнителем почтовый адрес.

1. **Сроки выполнения работы**

Работа выполняется в срок 90 календарных дней с даты получения проб известняка.

1. **Порядок приемки результатов работы**

Приемка работы осуществляется путем рассмотрения отчета экспертной группой Заказчика. При необходимости по запросу Заказчика представитель Исполнителя выступает с докладом о результатах работы на заседании Научно-технического совета Заказчика. В этом случае Исполнитель самостоятельно готовит презентационный материал.

1. **Требования к технико-коммерческому предложению**

7.1. Коммерческая часть ТКП должна включать в себя:

7.1.1. Подтверждение готовности к выполнению работы в полном соответствии с настоящим ТЗ.

7.1.2. Общую стоимость работ и стоимость каждого этапа (при разделении работы на этапы).

7.1.3. Подтверждение требуемых в настоящем ТЗ сроков выполнения работ, либо конкретные предложения по корректировке сроков.

7.2. Техническая часть ТКП должна включать в себя полный набор сведений, позволяющих техническим службам Заказчика оценить уровень компетентности потенциального Исполнителя и будущие риски, которые могут возникнуть при выполнении работы, включая, например, следующие сведения:

7.2.1.  Текстовое описание планируемых к применению технологий, способов, методов.

7.2.2. Текстовое описание предлагаемого к применению оборудования с указанием марок, моделей, основных характеристик.

Начальник ОНТР А.П. Тюкин