

АО «АКТЮБИНСКИЙ ЗАВОД ХРОМОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

ПРОЕКТ

**Использование хромшпинелевого порошка в
производстве монокромата натрия на АО «АЗХС»**



Генеральный директор



В. Гриненко

1. Общая часть

1.1. Основание для проектирования

Проект «Использование хромшпинелевого порошка в производстве монокромата натрия на АО «АЗХС» разработан на основании:

- Решение генерального директора АО «АЗХС»;
- Акта на право землепользования площадью 86,2815 га – участок для размещения и обслуживания производственной территории (Постановление Акимата г.Актобе Актыбинской области №789 от 19.03.2012 г.).

Заказчик проекта - АО «АЗХС».

Разработчик проекта - АО «АЗХС»

1.2. Основные проектные решения

Завод испытывает трудности с поставками хромовой руды, что является сдерживающим фактором для производства. Высокая стоимость хромовой руды привела к тому, что загрузка производственных мощностей предприятия составляет менее 70%,

Проектом предусматривается частичная замена дорогостоящего и дефицитного сырья (хромовой руды) на альтернативное (ХШП)

1.3. Местоположение участка работ

Проект предусматривается реализовать в существующем производстве АЗХС – в цехе № 2 по производству монокромата натрия, который размещается на земельном участке, принадлежащем АО «АЗХС». Площадь участка 86,2815 га, целевое назначение: участок для размещения и обслуживания производственной территории (Постановление Акимата г.Актобе Актыбинской области №789 от 19.03.2012 г.).

2. Технологические решения

2.1. Существующее состояние

В настоящее время для производства монокромата натрия в качестве исходного сырья используется руда хромовая, сода кальцинированная, оборотная пыль из электрофильтров печных конвейеров, монокроматный шлам. Допускается использование осадка с фильтр-пресса цеха №5 производства хромового ангидрида

Процесс производства регламентирован технологическим регламентом, который детально описывает и нормирует через материальный баланс весь производственный процесс производства, устанавливая требования к сырью, оборудованию, операциям, контролю качества, безопасности и охране труда, экологические и промышленные нормы.

Технологический регламент производства монокромата натрия, а также нормы технологического процесса и материальный баланс рассчитаны на содержание Технологический процесс и материальный баланс рассчитаны на содержание Cr_2O_3 в хромовой руде на уровне **45%**.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДИМОЙ ПРОДУКЦИИ

Продуктом производства является хроматный щелок, представляющий собой водный раствор натриевой соли хромовой кислоты (химическая формула Na_2CrO_4 , молекулярный вес 161,992.

Хроматный щелок, именуемый в дальнейшем «раствором монокромата натрия», выпускаемый цехом, представляет собой прозрачный раствор желтого цвета и должен соответствовать требованиям технологических регламентов – нормативным показателям монокроматных щелоков.

Таблица №1.

Показатели	Норма
Содержание CrO_3 г/л, не менее	150
Содержание SiO_2 мг/л, не более	15
Содержание Al_2O_3 мг/л, не более	50
Прозрачность, не менее	0,9
pH	8,0-8,5

Монохромат натрия кристаллизуется из водных растворов при $t=19,52^\circ\text{C}$ в виде моноклинных гигроскопических (расплывающихся на воздухе) кристаллов декагидратов $\text{Na}_2\text{CrO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ с плотностью 1,4832 т/м³.

В пределах температур от $19,52^\circ\text{C}$ до $26,6^\circ\text{C}$ кристаллизуется гексагидрат $\text{Na}_2\text{CrO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, до $t=62,8^\circ\text{C}$ - $\text{Na}_2\text{CrO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и выше $62,8^\circ\text{C}$ образуются ромбические кристаллы безводного монохромата, плавящиеся при $t=792^\circ\text{C}$.

Растворимость монохромата натрия в воде: при 0°C - 24,2%

20°C - 44,3%

100°C - 56,1%

Плотность водных растворов 1,2-1,24 т/м³ при pH-9,2.

Раствор монохромата натрия является исходным продуктом в производстве хромовых солей и передается в перерабатывающие цеха для получения товарных продуктов: бихромата натрия (цех №3), оксида хрома металлургического (цех №4) и хромового ангидрида (цех №5) для травки бисульфатом натрия.

Согласно материальному балансу в технологическом процессе производства монохромата натрия образуется отход – монохроматный шлам. Объем образования составляет 3,1 т на 1 тонну выпущенного монохромата натрия. Весь монохроматный шлам с момента запуска до 2001 года захоранивался на шламонакопителях, при этом в качестве сырья до этого времени использовался доломит в качестве наполнителя.

В 2001 г была внедрена уникальная технология, которая позволила заменить в технологическом процессе доломит на монохроматный шлам в количестве 76 % от объема образования. Остальной объем 24 % подлежит захоронения на шламонакопителях.

В 2020 г на АО «АЗХС» была проведена экспертная оценка технологических процессов АО «АЗХС» на соответствие принципам наилучших доступных технологий. В отчете № 10-12/917 от 20.12.2020 года по экспертной оценке технологических процессов АО «АЗХС» на соответствие принципам наилучших доступных технологий, составленному Некоммерческим акционерным обществом «Международный центр зеленых технологий и инвестиционных проектов», указано, что технология использования шлама вместо

традиционно используемого доломита разработанная на АЗХС позволила в 4 раза сократить отходы при извлечении хрома из хромовой руды.

Также данная технология признана наилучшей в соответствии со справочником по наилучшим доступным техникам «Производство неорганических химических веществ», утвержденном Постановлением Правительства Республики Казахстан от 21 сентября 2023 года № 821.

2.2. Проектные решения

В связи с высокой стоимостью хромовой руды настоящим проектом предусматривается использование хромшпинелевого порошка, который является **побочным продуктом ферроспавного производства**, но может быть исходным сырьем в производстве монокромата натрия.

Использование хромшпинелевого порошка является экономически и технологически целесообразным решением, что подтверждается следующим:

Частичная замена дорогостоящего и дефицитного сырья (хромовой руды) на альтернативное (ХШП) позволит снизить зависимость от единственного источника сырья и увеличить загрузку производств. При этом не увеличиваются эмиссии в окружающую среду, в том числе образование и захоронение отходов.

Ключевым параметром для образования отходов (монокроматного шлама) является **содержание оксида хрома (Cr_2O_3) в шихте.**

Технологический процесс и материальный баланс рассчитаны на содержание Cr_2O_3 в сырье на уровне **45%**. Использование более богатой руды (47,5% Cr_2O_3) уже доказало на практике, что снижение количества такого сырья в шихте (для сохранения целевого показателя в 45%) не ведет к увеличению отходов.

Проведенный расчет показывает, что смесь, состоящая из **90% хромовой руды** (47,5% Cr_2O_3) и **10% ХШП** (28,66% Cr_2O_3), дает среднее содержание Cr_2O_3 на уровне **~45,62%**.

Данное значение **соответствует** содержанию Cr_2O_3 в материальном балансе. Следовательно, можно с уверенностью утверждать, что **количество образующихся отходов (шлама) не превысит установленные нормы** (3,1 тонны на 1 тонну продукта), прописанные в технологическом регламенте.

2.2. Принцип работы

Существующее состояние

Хромитовая руда поступает на цеховой склад в полувагонах. С цехового склада грейферным краном руда подается в приемный бункер хромита, на котором для отделения крупных кусков установлены решетки из рельс. Из бункера пластинчатым питателем подается в щековую дробилку хромита, где крупные куски хромита измельчаются до размера 30 мм (грубое дробление). Основное требование при обслуживании дробилки – равномерное ее питание.

По распоряжению руководства цеха №2 в ПМН-2 цеха №2 возможно использование хромсодержащего осадка с фильтр-прессов. Осадок с фильтр-прессов поступает на склад руды цеха №2 и складывается в специально отведенном месте. Осадок

с фильтр-прессов в пропорции 1:15 смешивается с хромитовой рудой. С цехового склада грейферным краном смесь осадка с фильтр-прессов и хромитовой руды подается в приемный бункер.

Проектные решения

Проектом предусматривается использование порошков хромошпинельных. Порошки поступают на цеховой склад хромовой руды в полувагонах и складывается в специально отведенном месте. С цехового склада грейферным краном руда подается в приемный бункер хромита где смешиваются с хромовой рудой в пропорциях от 1:9.

Порошок хромошпинельный соответствует СТ РК 3356-2019 и производится на ферросплавном производстве и предназначенный для изготовления продукции в огнеупорной, металлургической, химической и других областях промышленности. Порошок представляет собой тонкодисперсный порошок серого цвета

Физико-химические показатели

№	Наименование показателя	Показатель
1	Оксид хрома (Cr_2O_3), %	15 - 50
2	Оксид магния (MgO), %	10 - 25
3	Диоксид кремния (SiO_2), %	5 - 20
4	Оксид кальция (CaO), %	0,8 - 25
5	Вода (H_2O), %, не более	10
6	Гранулометрический состав, размер частиц, мкм	0,1 - 1,0
Примечания 1. Для ХШП-02 массовая доля оксида кальция (CaO) составляет 10-30% 2. Для ХШП-03 массовая доля оксида хрома (Cr_2O_3) может начинаться от 5% 3. Для ХШП-03 массовая доля воды (H_2O) составляет 10-30% 4. Для ХШП-03 массовая доля оксида кремния (SiO_2) не должна превышать 30%		

3. Строительные – монтажные работы

Поскольку применение ХШП будет осуществляться в действующем производстве, включая существующий склад хромовой руды какие либо строительно-монтажные работы не предполагается.

4. Эффект от реализации проекта

Частичная (10%) замена хромовой руды на ХШП позволит снизить общую стоимость сырьевой смеси при условии, что ХШП является более доступным и менее дорогим сырьем. Это прямо повлияет на себестоимость готовой продукции, сделав производство более рентабельным. Снижение зависимости от дорогостоящей руды и увеличение загрузки мощностей приведет к росту объемов выпуска продукции.

Внедрение хромшпинелевого порошка в состав шихты в пропорции 10% является технически обоснованным шагом, не нарушающим требования технологического регламента.

При использовании ХШП не предполагается дополнительные эмиссии, объем образующегося шлама не увеличится.

Использование хромшпинелевого порошка окажет положительное влияние на экологическую обстановку промышленной зоны города Актобе, а именно на Актюбинском заводе ферросплавов снизятся площади его складирования, и как следствие снизятся эмиссии в окружающую среду от хранения.