

СЕРА: ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ МОНЕТИЗАЦИЯ ИЛИ ГОЛОВНАЯ БОЛЬ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТЧИКОВ?

Текущее состояние и перспективы развития мирового и российского рынков серы



Ольга Волошина,
руководитель
отдела рынков
химической продукции
исследовательской группы
«Инфомайн»

По источникам получения серы мировая серная промышленность может быть разделена на два сектора: специализированный и «побочный». Специализированный сектор ориентируется исключительно на добычу серы или пиритов из месторождений данного сырья.

Большая часть серных самородных руд сосредоточена в Ираке, США, Чили и Мексике. Крупные месторождения известны также в Польше, Украине, России, Туркменистане. В Японии есть значительные запасы серы вулканического происхождения.

Получение серы в элементарной форме из другого минерального сырья составляет незначительную долю в общем выпуске, но потенциал этого способа весьма велик. Базовым ресурсом

получения серы являются прежде всего битуминозные пески и глинистые нефтяные сланцы Канады, которые содержат более 2 млрд тонн серы.

В «побочном» секторе сера или серная кислота вырабатываются в качестве сопутствующих продуктов в процессе переработки нефти, природного

Уровень производства серы зависит не от потребности в ней, а от необходимости очистки от нее нефти и газа, а также экологических требований к НГК и металлургии

Сера, сферы ее применения и экологический вред

Сера – химический элемент, не металл, хрупкое вещество желтого цвета, широко распространенное в природе (среднее содержание в земной коре – 0,034–0,05% масс., в воде морей и океанов – 0,09%).

Изначально источником серы на Земле служили преимущественно продукты извержения вулканов, содержащие диоксид серы (SO_2) и сероводород (H_2S). Хозяйственная деятельность человека ускорила распространение серы.

Многие протекающие в биосфере процессы приводят к накоплению серы в гумусе почв, углях, нефти, морях и океанах, а также в подземных водах, озерах и солончаках. Соединения серы входят и в состав белковых тел. Особенно значительно ее содержание в кератине роговой ткани эпидермы, волос, перьев, а также нейрокератине.

Сера и ее соединения существуют в твердом, жидком и газообразном состоянии. Наиболее широко представлена твердая (самородная) сера и ее минералы – сульфиды металлов, такие как пирит (FeS_2), халькопирит (CuFeS_2), галенит (PbS), сфалерит (ZnS), а также сульфатные породы – барит (BaSO_4) и гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). При этом сульфаты доминируют в числе более чем 150 сформированных в биосфере минералов серы.

Самым распространенным газообразным соединением серы является сероводород (H_2S). Наименее распространена в природе жидкая сера, представляющая собой сероорганические соединения в составе нефти. Чистая твердая сера легко плавится при нагревании свыше $112,8^\circ\text{C}$, увеличиваясь при этом в размере примерно на 15%.

В воде сера не растворяется, зато хорошо растворима в органических растворителях (например, сероуглероде, скипидаре, бензоле).

При взаимодействии с другими химическими веществами сера может проявлять как восстановительные, так и окислительные свойства. Так, при горении серы на воздухе образуется диоксид серы (SO_2) – ядовитый газ с резким запахом. С водородом при нагревании сера образует сероводород (H_2S) – газ со сладковатым вкусом и характерным неприятным запахом тухлых яиц.

Структура мирового производства серы по источникам

70%	переработка нефти и природного газа
25%	отходящие газы в металлургии
5%	разработка месторождений самородной серы и пирита

Традиционный и опасный метод добычи серы на вулкане Иджен в Индонезии



Candra Firmansyah

В наши дни элементарная S используется в основном в производстве серной кислоты, остальное требуется для выпуска серных солей (главным образом сульфитов). Продукт также применяют при производстве резины (в качестве вулканизирующего агента), в сельском хозяйстве (в качестве фунгицида и инсектицида для борьбы с болезнями растений), при производстве красителей и светящихся составов, искусственного волокна, спичек и взрывчатых веществ.

В целлюлозно-бумажной промышленности серу используют в процессе сульфитной варки целлюлозы. В строительстве модифицированная сера входит в состав некоторых строительных материалов, улучшая их водостойкость и огнестойкость. Соединения серы также находят применение в различных отраслях промышленности (горнодобыче, нефтехимии и др.).

Особое место сера занимает в медицине, где ее используют при заболеваниях кожи, суставов, при отравлениях. Также широко применяются органические (сульфаниламидные) препараты серы, которые эффективны в борьбе с микробами (кокками и бациллами). Самым простым по химическому строению из сульфаниламидных препаратов является белый стрептоцид.

Вместе с тем по отрицательному воздействию на окружающую среду соединения серы занимают одно из первых мест среди загрязняющих веществ. Их образование и выброс в атмосферу происходят главным образом при сжигании угля и нефтепродуктов. При этом 96% серы поступает в атмосферу в виде SO_2 , остальное количество приходится на долю сульфатов, H_2S , CS_2 , COS и других соединений.

Элементарная сера в виде пыли опасна для здоровья человека. Она раздражает органы дыхания, слизистые оболочки, а также вызывает экземы. Предельно допустимая концентрация (ПДК) серы в воздухе составляет $0,07 \text{ мг/м}^3$.