

## **КОНВЕРСИЯ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА ДЛЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ**

**Проф., др. Зарлык МАЙМЕКОВ**

Кыргызско-Турецкий университет «Манас»

**Др. Дамира САМБАЕВА, Жыргалбек СЫДЫКОВ**

Институт химии и химической технологии НАН КР

Приведены источники получения диоксида углерода и эколого-экономические оценки технологии его получения.

Диоксид углерода является продуктом полного окисления органических веществ, и во многих случаях используется как товарное сырье в пищевой, химической, фармацевтической индустрии, а также в машиностроении. Наряду с этим диоксид углерода оказывает негативную техногенную нагрузку, приводящей в конечном счете к потеплению климата. В связи с этим есть реальная необходимость в организации процесса конверсии газовой фазы органического и минерального сырья с целью утилизации и получения диоксида углерода для сварочных работ металлоконструкций и газирования жидких смесей. Здесь следует отметить, что промышленность республики остро нуждается в диоксиде углерода, который ранее полностью поставлялись хозяйствующими субъектами Республик СНГ. Из изложенного выше следует, что конверсия техногенного органического и минерального сырья, в частности отходов пищевой и горнорудной промышленности позволила бы обеспечить потребности по диоксиду углерода.

В связи с вышеизложенным следует отметить, что в настоящее время для получения диоксида углерода существует несколько методов: абсорбционно-десорбционный, генераторный, кислотный [1-3]. В абсорбционно-десорбционном способе получения диоксида углерода (30 – 125 кг CO<sub>2</sub> в час) помимо дымовых газов (15-20% CO<sub>2</sub>) требуется реактивы, электроэнергия, вода и пар в количестве 4 – 10 т на 1 т CO<sub>2</sub> в зависимости от реактива и масштаба производства. Для завода по производству CO<sub>2</sub> производительностью в 10 т. в сутки жидкого CO<sub>2</sub> суточная потребность в паре составит 40 – 70 т, а пар не является бросовой продукцией заводов и электростанций; для его получения потребуется сжигать топливо в котельной установке. Поэтому существующее мнение о том, что отходящие дымовые газы крупных заводов и электростанций могут быть бросовым сырьем для производства CO<sub>2</sub> и что новые углекислотные установки должны строиться вблизи этих заводов, неправильное. Кроме того, в абсорбционно – десорбционном способе в качестве поглотителя используется моноэтаноламин или поташ. В эксплуатации моноэтаноламин способствует коррозии аппаратуры, улетучивается, подвергается

полимеризации, время от времени раствор моноэтаноламина подлежит замене; работа на растворе моноэтаноламина требует постоянного температурного режима.

Установка для получения  $\text{CO}_2$  по сернокислотному методу на основе карбонатного техногенного сырья считается более приемлемой из-за полной утилизации продуктов реакции. Производительность установки по  $\text{CO}_2$  составляет 50 кг/час. Газ в этих установках не сжижается, соответственно не требуются дорогие компрессорные установки. Ниже приведены сравнительные показатели малых установок по получению  $\text{CO}_2$  (табл.1) [1-8].

**Таблица 1.** Экономические показатели установок

наименование показателей	ед. измерения	методы		
		адс.-десорб.	генератор.	кислотный
производительность	кг/час	125	30	50
кап. затраты	тыс.сом	687	212	205
себестоимость 25кг. $\text{CO}_2$ (1 баллон)	Сом	1300-1700	1870	1500
произв. площадь	$\text{м}^2$	100	50	50
произв. кубатура	$\text{м}^3$	500	250	1250
потребность в металле	М	25-30	8	3
содержание $\text{CO}_2$	%	100	99	99
возможность исп. $\text{CO}_2$ в пищевых целях	-	возможно	не рекомендуется	возможно

На основании изложенного выше можно сделать выводы: для литейного и сварочного производства наиболее экономичным является производство  $\text{CO}_2$  установками, утилизирующими бросовые газы, при условии подачи сухого льда в контейнерах. Только при этих условиях привозной  $\text{CO}_2$  будет дешевле собственного, производимого непосредственно в целях потребителей; до ввода утилизационных установок по производству  $\text{CO}_2$  в эксплуатацию следует производить необходимый для литейного и сварочного производства  $\text{CO}_2$  небольшими установками, работающими по сернокислотному методу.

Анализы показывают, что производственная деятельность отдельных промышленных производств республики остро нуждается в пищевом и сварочном диоксиде углерода, поскольку действующие цеха заводов оборудованы сварочными полуавтоматами типа ПДГ – 508 УЗ, предназначенными для электросварки стальных изделий в среде  $\text{CO}_2$ , а также оборудованиями для газирования жидких смесей. С учетом этих обстоятельств нами разработаны научные и прикладные аспекты конверсии техногенного минерального и органического сырья с целью получения диоксида углерода. При этом анализ инвентаризационных работ показал, что в промышленных производствах республики в основном образуются следующие виды вторичных ресурсов (т/год): вторичная полиэтиленовая пленка – 444; зола и шлаки – 472 тыс.; кромка резиновая – 220; дрожжевой осадок – 910; остатки пивных дрожжей – 0,5 тыс.; табачная пыль – 280; выжимки яблочные – 12 тыс.; виноградные выжимки – 8 тыс.; отходы при ферментации табака – 180; хвосты

**Конверсия техногенного сырья с целью получения диоксида углерода для сварочных работ**

обогачительных фабрик (т м<sup>3</sup>) – 122; отходы кремния – 5; смесь нефтепродуктов – 252; пустая порода горного производства – 124 тыс.; нитропродуктов – 14; маслопродуктов – 365; электролит – 76.

Ниже приведен перечень действующих в настоящее время предприятий, выпускающих прочие неметаллические минеральные продукты по данным национального статистического комитета КР от 11.07.2003 г. (табл.2)

**Таблица 2.** Перечень действующих предприятий, выпускающих прочие неметаллические минеральные продукты

№ п/п	Наименование предприятий
1	ОАО «Курменти цемент» (известь , щебень)
2	АО «Темир – Бетон» (Каракольский з-д ЖБИ, бетон, сбор.стр. конструкции)
3	АО «Каухар – Таш» (Иссык –Кульский з-д ЖБИ, бетон, ССК, гравий)
4	АО «Темир – Таш» (Джалал-Абадский КСД, бетон, ССК)
5	АО «Джалал – Абадский АБЗ» (асфальтобетон)
6	АО «Береке» (Майли – Сайский ХРУ, бетон, песок, гравий)
7	АО «Темир – Бетон» (Кызыл – Кийский КПП бетон, песок, гравий)
8	АО «Кызыл – Кыя Шахтыстрой» (бетон, песок)
9	АО «Бек – Темир» (Ошский завод ЖБИ № 4)
10	АО «Асфальтобетон» (г.Ош асфальтобетон, гравий, щебень)
11	АО «Болот» (Ошский з-д ЖБИ песок, гравий, щебень)
12	АО «Ошский з-д ЖБИ № 20» (песок, гравий)
13	ОсОО «Сын – Таш» (асфальтобетон, в данное время не работает)
14	АО «Шаркурулуш» (бетон, временно не работает)
15	ОсОО «Огнеупор» (кирпич)
16	АО «Тунгуч» (Таласский з-д не работает ЖБИ)
17	ОАО «Алмаз» (Кызыл – Жылдыз з-д ЖБИ, бетон, песок)
18	АО «Кантский ЦШК» (цемент, шифер)
19	ОАО «Ак – Таш» (Д – Арыкский известковый з-д не работает)
20	Токмакское АО «Железобетон» (бетон)
21	АО «Асфальтобетон» (Кем. завод стройматериалов не работает)
22	АООТ «Кыргыз Тоо - Таш» (гранит, гравий, песок)
23	АО «Азаттык» (ССК)
24	ОсОО «Асфальт», АО «Полибетон» (щебень)
25	АО «Эмгекчил» (бетон)
26	АО «Завод стройизделий» (бетон, песок)
27	ОАО «Бишкекский завод ЖБИ» (бетон, ССК, щебень, гравий, песок)
28	АО «Кум – Шагыл» (ЖБИ № 2, песок, гравий, щебень)
29	АО «Таш – Темир» (ЖБТ № 1 бетон)
30	АО «Полибетон» (бетон, асфальтобетон)
31	АО «Кыргызташ» (песок, мраморная крошка, сланец)
32	АО «Завод КПД – 2» (бетон, ССК)
33	ОсОО «Вулкан» (базальтовое волокно)
34	ОАО «BESSER» (стройматериалы, плитки, брусчатка)

Вышеперечисленные вторичные ресурсы отдельных производств во многих случаях являются кондиционными органическими и минеральными материалами для получения диоксида углерода, но тем не менее, они находятся в неэксплуатируемом состоянии, соответственно оказывают техногенную нагрузку на окружающую среду, особенно пустые породы горнотехнических работ. В большинстве случаев к ним относятся вскрышные карбонат и сульфит содержащие твердые отходы. Карбонатсодержащие твердые отходы в основном образуются в процессах камнеобработки в АО «Кыргыз Тоо-Таш» и в его дочерних филиалах. В этих организациях имеются следующие производственные блоки: склад загрузки песка, мраморных блоков, щебня; ремонтно-строительные управления; открытый склад мраморной крошки; цех нерудных материалов; цех изготовления мраморных памятников; склад готовой продукции; К ним строительные материалы поставляются из мраморного месторождения «Арым-1», а именно из карьера «Чичкан». Производительность карьера 1000 м<sup>3</sup> мраморных блоков в год (табл. 3).

Минералогический состав мрамора включает: кальцита (60–70%), доломита (20%) и незначительных количеств фосфорита.

**Таблица 3.** Годовой выход мраморных блоков из карьера Чичкан

квартал	горизонт М	добыча горной массы, м <sup>3</sup>	объем блоков, м <sup>3</sup>	выход блоков, %
I	1480	625	60	9
	1465	650	100	15
		1275	160	13
II	1470	762	160	21
	1465	850	200	24
		1612	360	22
III	1480	625	90	14
		850	200	24
		1475	290	20
IV	1470	763	90	12
		660	100	15
		1423	190	13
		5785	1000	18

Запасы мраморов по категориям А+В+С в объеме 534 тм<sup>3</sup>, в том числе мрамора, подлежащего выветриванию 28,9 м<sup>3</sup>.

Здесь следует отметить, что в карьере Чичкан мраморного месторождения Арым обрабатываются блочные камни, из которого в АО «Кыргыз Тоо - Таш» производится мраморно-облицовочные 1111110

111 плиты, а из мелких составляющих мраморные крошки. В этих производственных участках образуются мраморные мелочи и карбонатная пыль, и они складываются в виде техногенных отходов. Аналогичное обстоятельство

**Конверсия техногенного сырья с целью получения диоксида углерода для сварочных работ**

имеет место в АО «Автомаш-Радиатор», где не задействовано многотоннажные мелочи кальцита и доломита.

На основании изложенного выше можно сделать вывод о том, что в республике имеются в достаточном количестве кондиционного и техногенного сырья для получения диоксида углерода. В связи с этим в дальнейших наших работах подробно рассмотрены основные аспекты кислотной конверсии минерального техногенного сырья с целью получения сварочного диоксида углерода. Изучение данной проблемы позволило решить отдельные прикладные задачи: осуществление деструкции  $\text{CaCO}_3$  с целью получения  $\text{CO}_2$  для сварочных работ и лимитирования выброса  $\text{CO}_2$  в окружающую среду.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Потатьевский А.Г. Сварка в углекислом газе. – М.: Машиностроение, 1984.
2. Справочник химика – М.: Госкомиздат, 1964. Т.3
3. Лурье Ю.Ю. Справочник аналитической химии. – М.: 1979
4. Справочник по растворимости. – М.: Наука, 1969. Т.3
5. Грошев А.Л. Технический анализ. – М., 1953. С. 98 – 102.
6. ГОСТ 8050-85 Диоксид углерода газообразный и жидкий.
7. ГОСТ 12162-77 Диоксид углерода твердый.
8. ГОСТ 949-73 Баллоны стальные малого и среднего объема для газов.