УДК 504.064.43

В.В.СМИРНЯКОВА, *канд. техн. наук, доцент, smirnyakova@yandex.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

V.V.SMIRNYAKOVA, *PhD in eng. sc., associate professor, smirnyakova@yandex.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

ЭКОЗАЩИТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Особенно остро проблема охраны окружающей среды стоит в районах сосредоточения предприятий металлургической промышленности. Почти все стадии технологических процессов производства металлов сопровождаются образованием пыли и газов, уносимых технологическими и вентиляционными выбросами. Минимальные отрицательные эффекты в экосистемах будут в тех случаях, когда во взаимодействии с ними окажется технология высокой степени замкнутости, поставляющая загрязнители в количествах, соответствующих емкости экосистем.

***Ключевые слова*:** промышленные отходы, загрязнения, выбросы, вредные вещества, экосистема, металлургическое производство, малоотходные технологии.

ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGIES FOR METALLURGICAL INDUSTRY

Problems of environmental protection are especially topical for areas of metallurgical industry location. Almost all steps of metal production are attended by powder and gas formation, that are injected with technological and ventilation emission. Minimal negative effects in ecosystems are expected in the case of use technology with the highest level of closed-circuit system, which inject pollution agents to the number that is responded for ecosystem capacity.

***Key words*:** industrial wastes, pollution, emission, harmful agents, ecosystem, metallurgical industry, high technology.

На современном этапе человечество поставлено перед фактом возникновения в природе необратимых процессов, новых путей перемещения и превращения энергии и вещества. В природу внедряется все больше и больше новых веществ, чуждых ей, порой сильнотоксичных. Часть из них накапливается в биосфере, что приводит к нежелательным экологическим последствиям.

Накопление промышленных отходов, обусловливая высокий уровень загрязнения атмосферы, гидро- и литосферы, способствует повышению заболеваемости людей и животных, ускорению коррозии машин и оборудования, снижению урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства, ускоренному и нерациональному использованию природных ресурсов и энергии и ухудшению многих свойств экологических систем.

В настоящее время эксплуатируется более 55 % суши, около 13 % речных вод, скорость сведения лесов достигает 18 млн га в год [1, 2].

По мере развития промышленности, энергетики и средств транспорта антропогенное загрязнение биосферы, обусловленное жизнедеятельностью человека, непрерывно возрастает. Если в первой половине XX в. негативное воздействие загрязнений на биосферу во многих регионах сглаживалось происходящими в ней процессами, то в

последующие годы масштабы деятельности человека привели биосферу на грань экологического кризиса.

Выбросы промышленных предприятий, энергетических систем и транспорта в атмосферу, водоемы и недра достигли таких размеров (рис.1), что в ряде районов уровни загрязнений значительно превышают допустимые санитарные нормы. Это приводит к увеличению числа заболеваний хроническим бронхитом, астмой, аллергией, ишемией, раком, особенно среди городского населения [1].

Несовершенство современных технологий, в том числе и металлургических производств, не позволяет полностью перерабатывать минеральное сырье. Большая часть его возвращается в природу в виде отходов. По некоторым данным, годовая продукция составляет 1-2 % от используемого сырья, а все остальное идет в отходы, что свидетельствует о нерациональном подходе к природным ресурсам. Ежегодно в биосферу поступает более 30 млрд т бытовых и промышленных газообразных, жидких и твердых отходов.

В Российской Федерации основное загрязнение атмосферы создают ряд отраслей промышленности, автотранспорт и теплоэнергетика. Их участие в загрязнении атмосферы распределяется следующим образом: предприятия черной и цветной металлургии, нефтедобывающие и нефтехимические, по производству стройматериалов, химической промышленности 30 %; автотранспорт 40 %; теплоэнергетика 30 % [1].

В США загрязнение атмосферы вредными веществами создают транспортные средства (50 %); теплоэлектростанции (20 %); промышленные предприятия (15 %); установки для сжигания твердых отходов (5 %); прочие (10 %).

Самыми распространенными токсичными веществами, загрязняющими атмосферу, являются оксид углерода, диоксид серы, оксиды азота, углеводороды и пыль. Содержание вредных веществ в выбросах в атмосферу характеризуют следующие данные, млрд т/год: CO 5,304, CO_2 503,3, C_nH_m 2,688, NO_x 0,0823, SO_x 0,75, твердых частиц 4,7, в том числе антропогенные примеси, млрд т/год: CO 0,304, CO_2, 18,3, C_nH_m 0,088, NO_x 0,053, SO_x 0,10, твердых частиц 1,0.

Примерный относительный состав вредных веществ в атмосфере больших промышленных городов, %: CO 45; SO_x 18; C_nH_m 15; пыль 12; NO_x 10.

Металлургические предприятия выбрасывают в воздушный бассейн в основном пыль, диоксид серы, оксиды азота, оксиды

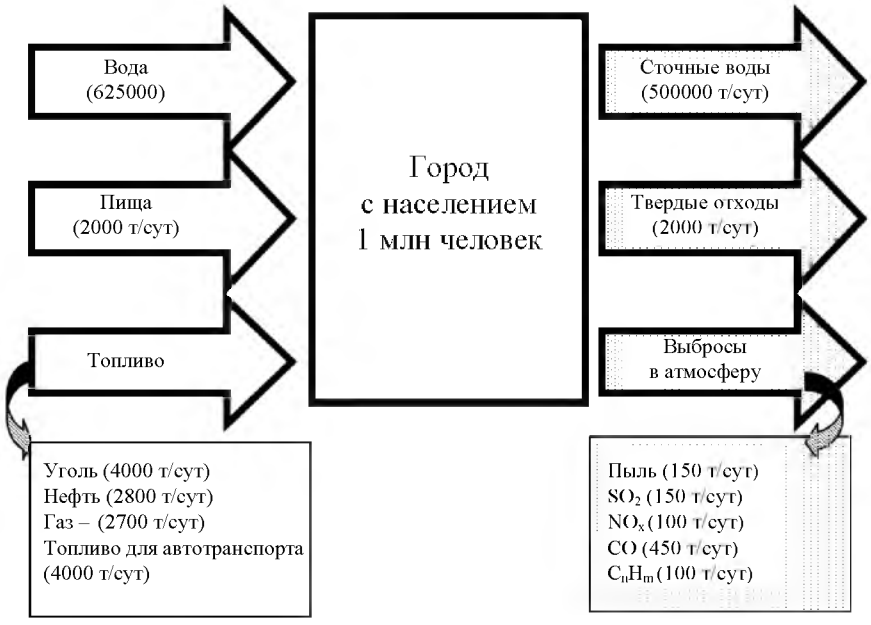


Рис.1. Схема массобмена современного промышленного города, т/сут

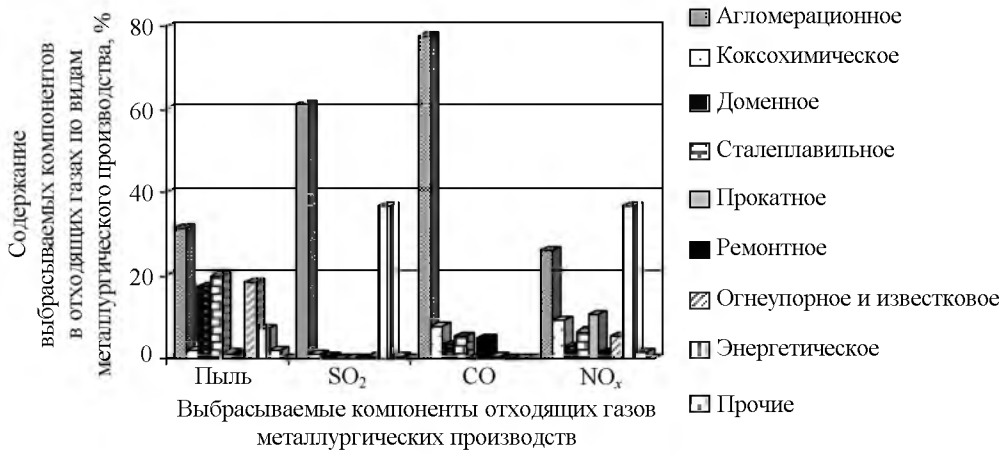


Рис.2. Распределение основных выбросов по видам металлургического производства

углерода, бенз(а)пирен. Коксохимические цеха выделяют и специфические вещества: бензол, фенол, аммиак, цианид водорода, сероводород и др. [1, 3]. Травильные отделения прокатных, трубных и метизных цехов являются источниками загрязнения воздушного бассейна парами соляной, серной и других кислот. Серная кислота также образуется в результате окисления SO_2 в SO_3 и дальнейшего соединения с парами воды.

Пылегазовые выделения современных предприятий черной металлургии в общем количестве выбросов промышленности и транспорта составляют: по пыли 20 %, по оксиду углерода 43 %, по диоксиду серы 16 %, по оксидам азота 23 %.

Распределение основных выбросов по видам металлургического производства представлено на рис.2.

Нерациональное использование природных ресурсов и невысокий уровень природоохранной техники приводят к загрязнению природной среды и изменению биосферы человеком.

Воздействие человека на биосферу сводится к четырем главным формам ее изменения [1]:

1) структуры земной поверхности (вырубка лесов, мелиорация, создание искусственных озер и т.д.);

2) состава биосферы, круговорота и баланса слагающих ее веществ (изъятие ископаемых, создание отвалов, выброс загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты);

3) энергетического, в частности теплового баланса отдельных районов земного шара и всей планеты;

4) состава биосферы (истребление некоторых видов, создание новых пород животных и сортов растений, перемещение их на новые места обитания).

В целях повышения экологических показателей современных техническим систем и технологий, а также защиты природной среды от опасных и вредных факторов широко используются разные средства защиты.

Управление качеством природной среды возможно главным образом через воздействие на технологические процессы и путем применения различных дополнительных устройств по очистке отходящих газов и сточных вод.

Минимальные отрицательные эффекты в экосистемах будут в тех случаях, когда во взаимодействии с ними окажется технология высокой степени замкнутости, поставляющая загрязнители в количествах, соответствующих емкости экосистем. Таким образом, речь идет о согласовании производственной деятельности человека с законами природы, существующими и действующими независимо от нас. Однако промышленное производство в подавляющем большинстве случаев основано на незамкнутых технологиях и вызывает существенные нарушения природных систем, негативно воздействует на человека. Исходя из этого, одной из основных задач в настоящее время является сокращение потоков материальных загрязнителей.

Принципиально можно выделить два варианта воздействия на технологию в целях сокращения загрязнителей: воздействие оказывают непосредственно на поток загрязнителей, причем технологический процесс остается незамкнутым, и непосредственное воздействие на саму технологию, в результате чего сокращается поток отходов. Первое направление относят к пассивным, второе – к активным методам борьбы с загрязнением окружающей среды.

Безотносительно от вида загрязненных сред (воздух, вода, почва) реализация пассивного направления осуществляется преимущественно посредством помещения на пути потоков загрязнителей очистных сооружений, утилизирующих из отходящих потоков один или несколько компонентов или переводящих токсичные компоненты в нетоксичные, сокращающие объем выбросов, что в итоге приводит к снижению техногенной нагрузки на природную среду.

Ко второй группе методов борьбы с загрязнением окружающей среды следует отнести совершенствование технологического оборудования и процесса; создание нового технологического процесса. Защита окружающей среды будет сводиться к сокращению количества выбросов, снижению их токсичности и к созданию безотходной технологии [1, 2].

Совершенствование технологических процессов и особенно создание принципиально новой технологии получения продукта сопровождается значительным сокращением доли отходов производства. Таковы например, процесс бескоксовой металлургии железа, технология получения глинозема из нефелинового концентрата, когда на вход процесса подают нефелиновый концентрат и известняк для получения шихты, идущей затем на спекание и выщелачивание.

Безотходное производство в определенной мере моделирует биохимические системы использования природных ресурсов, которые установились в результате эволюционного процесса.

Существует афоризм: загрязнение среды – это природные ресурсы, оказавшиеся не на своем месте. Поэтому необходимо стремиться к созданию замкнутого технологического цикла.

Замкнутая термодинамическая система позволяет организовать технологический процесс без обмена веществ с окружающей средой. Технологическим аналогом замкнутой технологической системы могут служить процессы, в которых отсутствуют отходы производства, т.е. выбросы в виде твердых, жидких и газообразных веществ. Обмен с окружающей средой осуществляется лишь посредством энергии исходного сырья, готовой продукции и энергетических выбросов.

В замкнутом безотходном производстве все отходы могут быть полностью использованы на данном предприятии или смежном производстве.

Для удовлетворения потребностей общества ежегодно на душу населения в хозяйственный оборот вовлекаются до 20 т природного сырья. В промышленности около 70 % затрат приходится на сырье, материалы, топливо и энергию. В этой связи в условиях постоянного нарастающего дефицита природных ресурсов важную роль играет рациональное, комплексное и экономичное их использование, снижение металлоемкости и энергоемкости промышленного производства [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность жизнедеятельности в металлургии: Учебник для вузов / Под ред. Л.С.Стрижко. М., 1996.

2. *Ветошкин А.Г.* Процессы и аппараты газоочистки: Учеб. пособие. Пенза, 2006.

3. *Старк С.Б.* Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве. М., 1990.

REFERENCES

1. Life safety in metallurgy: Textbook for Institutions of higher education / Ed. L.S.Strizko. Moscow, 1996.

2. *Vetoshkin A.G.* Processes and devices of gas cleaning: Educational book. Penza, 2006.

3. *Stark S.B.* Devices and lines of gas cleaning in metallurgical industry. Moscow, 1990.