

Раздел третий
ОБРАЩЕНИЕ С ЗОЛОШЛАКАМИ

3.7. Аналитические материалы

3.7.23. Гипс установок сероочистки: побочный продукт в рамках ресурсосбережения в Европе

Х.-Й. Фюрборн — Европейская ассоциация по побочным продуктам сжигания угля (ЭКОБА), Эссен, Германия

1. ВВЕДЕНИЕ

Гипс установок сероочистки образуется в процессе мокрого обессеривания дымовых газов, особенно, в процессе сероочистки на угольных электростанциях. Технологический процесс включает в себя очистку дымовых газов от серы с образованием суспензии, которая в дальнейшем проходит обработку путем окисления, классификации, промывки и обезвоживания с целью производства высококачественного гипса установок сероочистки дымовых газов. За последние годы в Европе (ЕС-15) производилось все больше гипса установок сероочистки, общее количество которого составило более 10 млн. т [1]. После проведения обширной исследовательской работы в 90-ые гг. гипс используется в качестве сырья взамен природного гипса, большая часть которого используется в гипсовой промышленности. Использование гипса установок сероочистки началось с его определения - «промышленный побочный продукт» или «продукт» в связи с поэтапной обработкой в отдельной производственной установке на электростанциях. На основе определений в пересмотренной Директиве по отходам производители считают его побочным продуктом, поскольку его качество отвечает основным требованиям в полном объеме, и, следовательно, гипс установок сероочистки зарегистрирован, как сульфат кальция в соответствии с предписаниями REACH.

Использование гипса установок сероочистки полностью соответствует недавно запущенной инициативе ресурсосбережения в Европе, как это рассмотрено, например, во Флагманской инициативе в рамках стратегии Европы на 2020 г. В рамках этой стратегии были реализованы многие цели Инициативы ЕС по сырьевым материалам, стартовавшей в 2008 г. и проходившей консультативное разъяснение в 2010 г., а именно экономия первичного сырья и энергосбережение. Но ресурсосбережение также рассматривается при производстве энергии из ископаемого топлива, так как уголь является основным топливом для производства энергии и пара на европейских угольных электростанциях. Сжигание угля оказывает негативное воздействие на окружающую среду, которое необходимо минимизировать, насколько это возможно. Сегодня чистые угольные технологии на угольных электростанциях не только охватывают системы очистки дымовых газов от оксидов азота и серы, но и применение безуглеродного производства на основе улавливания и хранения углерода. Вследствие влияния всех технических предписаний на эксплуатацию ТЭС трудно предсказать развитие энергетических потребностей в странах-членах ЕС.

2. ПРОИЗВОДСТВО ГИПСА УСТАНОВОК СЕРООЧИСТКИ

2.1. Процесс

На угольных ТЭС твердые минеральные остатки образуются во время или после сжигания угольной пыли совместно с другими материалами или без них в полно-

стью контролируемом процессе. Несгораемое минеральное вещество топлива образует остатки (твердый шлак, летучая зола, жидкий шлак, зола котлов с кипящим слюем). Продукты сероочистки являются результатом химической реакции между диоксидом серы, образованным в процессе сгорания топлива при вступлении в реакцию серы, находящейся в угле, и кальцийсодержащих абсорбентов в установке очистки дымовых газов от серы (продукты распылительной сухой абсорбции и гипс установок сероочистки). Большинство побочных продуктов образуются в так называемых топках с твердым шлакоудалением (ТШУ), т.е. в процессе сжигания при температурах 1100 - 1400°C. Процессы сжигания топлива в топках с ТШУ и образования продуктов сжигания угля (ПСУ) показаны на рис. 1.

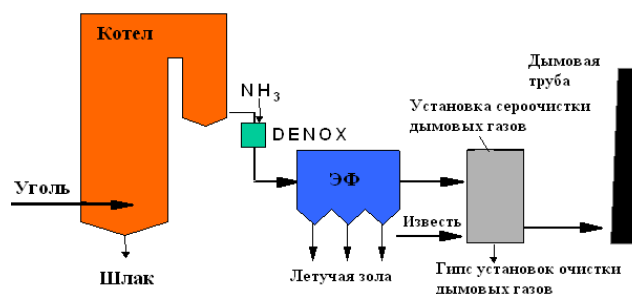


Рис. 1 Образование побочных продуктов сжигания угля на угольных ТЭС

Гипс производится в установке очистки дымовых газов от серы на угольных электростанциях. Эта установка включает в себя процессы обессеривания дымовых газов на электростанции и переработки, в том числе процесс окисления, за которым следуют процессы сепарации, промывки и обезвоживания гипса.

Технологический процесс включает в себя следующую последовательность шагов в установке [2]:

1. Суспензия, содержащая известняк/мел (CaCO_3) или негашеную известь (CaO), которая распыляется в скрубберы с дымовыми газами и реагирует с диоксидом серы (SO_2), присутствует в дымовых газах с образованием, главным образом, сульфита кальция (CaSO_3). Это приводит к образованию жидкой смеси, твердыми компонентами которой являются сульфиты и сульфаты кальция, циркулирующие в цикле скруббера.
2. Сульфит кальция окисляется при добавке определенных количеств воздуха, а в последующем процессе кристаллизации он связывает две молекулы воды, что приводит к образованию гипсовой суспензии (дигидрат сульфата кальция: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) в приемке скруббера.
3. В дальнейшем ходе процесса гипсовая суспензия, которая подвергается внутреннему контролю для отслеживания ее химических и физических свойств, теперь проходит через гидроциклоны, где происходит

частичное обезвоживание и классификация частиц гипса. Мелкий материал возвращается в скруббер для очистки дымовых газов.

4. Дальнейшее обезвоживание и очистка гипса с выщелачиванием растворимых в воде компонентов (например, хлоридов) происходит либо в центрифуге, либо в ленточном вакуумном фильтре. При этом промывочная вода подвергается дальнейшей переработке в отдельном устройстве. Остаточная влажность гипса установок сероочистки (без учета связанной кристаллизационной воды) составляет от 5 до 12 %.
5. Гипс, образованный при очистке дымовых газов, может быть сначала высушен, а затем поступает на временное хранение (силос, склад). Оттуда он транспортируется пользователям водным, автомобильным или железнодорожным транспортом. (Определенное количество гипса, образованного в Германии, поступает на склады сырья для обеспечения бесперебойных долгосрочных поставок на гипсовые производства).

Качество гипса отслеживается ежедневно. Пробы отбираются непосредственно перед местом его временного складирования. Лабораторные исследования проводятся в соответствии с инструкцией «Гипс установок сероочистки - критерии качества и аналитические методы» [3], а дополнительные параметры согласовываются между производителем и заказчиком.

2.2 Производимые объемы и использование

На рис. 2 представлены данные по производству гипса установок сероочистки при сжигании на ТЭС каменного угля и лигнита в 15 странах-членах ЕС. Производство гипса установок сероочистки в 2009 г. лишь незначительно уменьшилось по сравнению с 2008 г. Следует отметить, что статистика ЕСОВА [1] по 15 странам-членам ЕС не содержит данные стран Восточной Европы. В связи с существованием установок сероочистки дымовых газов в других странах-членах ЕС, образовавшееся количество гипса превышает данные, опубликованные ЕСОВА, а за счет дальнейшей модернизации электростанций в странах Восточной Европы ожидается, что количество гипса установок сероочистки увеличится.

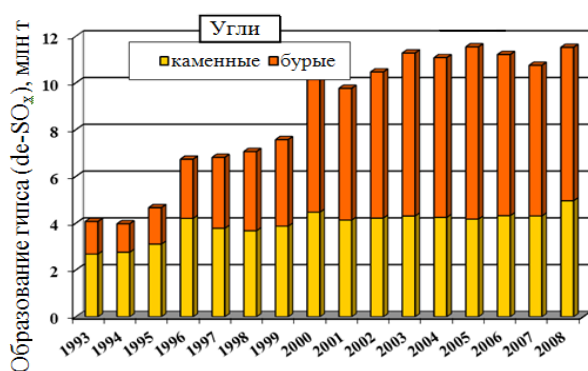


Рис. 2. Образование гипса установок сероочистки дымовых газов при сжигании каменного угля и лигнита в ЕС 15 в период с 1993 по 2009 гг. [1]

Около 76 % гипса установок сероочистки используется в строительной отрасли, около 7 % применяется для целей рекультивации, около 9 % размещается на местах временного хранения и около 7 % - в отвалах. Данные по использованию гипса установок сероочистки в строительной отрасли в 2009 г. представлены на рис.3.



Рис. 3. Утилизация гипса установок сероочистки в строительной отрасли в Европе (ЕС-15) в 2009 г. (общая утилизация составила 10,6 млн. тонн) [1]

3. ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ ПО ВОПРОСУ ОБРАЩЕНИЯ С ГИПСОМ УСТАНОВОК СЕРООЧИСТКИ

3.1. Рамочная Директива по отходам

В соответствии с Европейской рамочной Директивой по отходам с 1996 г. продукты сжигания угля (ПСУ), а именно все остатки сжигания и продукты сероочистки угольных электростанций, должны юридически рассматриваться, как отходы, т.к. основной целью сжигания является производство электроэнергии и пара. С начала 90-х гг. прошлого века проходили обсуждения по вопросу, подпадают ли под это определение в некоторых случаях побочные продукты, образованные в производственных процессах, т.е. нужно ли их рассматривать как отходы или на определенном этапе управляющего процесса их свойства как отходов могут утрачиваться. Типичным примером является гипс установок сероочистки, который, с одной стороны, является остатком, образованным в процессе снижения загрязнений, а с другой стороны, образуется из шламов скруббера с помощью процедур окисления, очистки и сушки, направленными на получение материала, который соответствует техническим характеристикам пользователей (при производстве гипса и цемента, см. также [3]). После нескольких лет обсуждений органы власти пришли к общему заключению, что гипс установок сероочистки утратил свойства отхода после его переработки на электростанции.

В рамках пересмотра Директивы по отходам в европейских институтах возобновилось обсуждение юридического определения побочных продуктов и статуса прекращения состояния отходов, которое закончилась публикацией пересмотренной Директивы по отходам, включая определение «побочные продукты» и статуса прекращения состояния отходов. Директива вступила в силу 12 декабря 2008 г. [4]. В странах-членах ЕС необходимо принять меры по исполнению Директивы в течение 24 месяцев, т.е. до 12 декабря 2010 г. Побочные продукты согласно статье 5 с самого начала не должны подлежать рассмотрению законодательством по отходам, материалы, утратившие статус отходов, образуются в результате процессов их утилизации. Для обоих типов материалов необходимо соблюдать определенные критерии. Для побочных продуктов в соответствии со статьей 5 Директивы этими критериями являются:

- (а) дальнейшее использование вещества или изделия является обязательным;

- (b) вещество или изделие можно использовать непосредственно без какой-либо дальнейшей обработки, кроме обычной производственной практики;
- (c) вещество или изделие производится как неотъемлемая часть производственного процесса;
- (d) дальнейшее использование является законным, т.е. вещество или изделие отвечает всем соответствующим требованиям качества продуктов, охраны окружающей среды и здоровья при его определенных применениях, что не приведет к неблагоприятному воздействию на окружающую среду и на здоровье людей.

Будучи хорошо осведомленными о принятии статуса продукта для гипса установок сероочистки, производителям гипса пришлось понять, что новое обсуждение не учитывало прежний статус гипса. Таким образом, в связи с критериями, изложенными в пересмотренной Директиве по отходам, производители продуктов сжигания угля считают, что ПСУ и, особенно, гипс установок сероочистки являются побочными продуктами, т.к. производственный процесс полностью контролируется в соответствии с требованиями предписаний по выбросам, а также стандартов и технических требований, а также в связи с тем, что продукт предлагается для продажи на существующих рынках строительных материалов в течение многих лет в качестве сырья [5]. В некоторых странах и на территориях стран-членов ЕС гипс установок сероочистки принимается как продукт или побочный продукт для определенных применений. Однако, причины, определяющие статус побочного продукта, основаны на различной аргументации и, следовательно, не решают потребности промышленности в равномерной оценке по всей Европе.

3.2. Регламент REACH

1 июня 2007 г. вступил в силу регламент REACH (регистрация, оценка, разрешение и ограничение химических веществ) [6]. Согласно этому регламенту, каждый производитель или импортер продуктов сжигания угля должен зарегистрировать продаваемые на рынке или импортируемые вещества в Европейском химическом агентстве (ЕХА), расположенном в Хельсинки. С 1 июня 2008 г. ПСУ, которые не были зарегистрированы в ЕХА, не могут производиться и продаваться на рынке.

Так как операторы электростанций считают гипс установок сероочистки продуктом (или побочным продуктом), то они, следовательно, зарегистрировали гипс, как сульфат кальция. Общая регистрация охватывает как природный гипс, так и гипс установок сероочистки дымовых газов. Обобщенные результаты вновь показали, что использование сульфата кальция, а также гипса установок сероочистки не имеет никаких неблагоприятных экологических последствий или воздействий на здоровье человека и, следовательно, его использование является законным. При этом, также соблюдается 4-ый критерий Директивы по отходам. Принятие гипса как побочного продукта должно стать возможным на европейском уровне, а не только на региональном и национальном уровнях.

4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ

В 2008 г. Комиссия запустила Инициативу по использованию сырьевых материалов в ЕС (далее Инициатива) [7], т.к. цены на всех основных рынках, включая цены на энергетические ресурсы, металлы и минералы, сельскохозяйственную и продовольственную продукцию растут на протяжении последних лет. Это развитие основано на ряде изменений в глобальной структуре спроса и предложений, а также на краткосрочных толчках на ключевых товарных и сырьевых рынках. Период с 2002 по 2008 гг. был отмечен резким увеличением спроса на сырье, движимым сильным глобальным экономическим ростом, особенно, в таких развивающихся странах, как Китай. Это увеличение спроса будет подкреплено дальнейшей быстрой индустриализацией и урбанизацией в таких странах, как Китай, Индия и Бразилия.

После публикации первого сообщения в ноябре 2008 г. Комиссия сообщила Совету о прогрессе, достигнутом при осуществлении Инициативы и в 2010 г. Комиссия начала подготовку второй Инициативы с приглашением акционеров высказать свои замечания по ряду политических вопросов, связанных с сырьевыми материалами. Результаты этой открытой консультации стали важным вкладом в Сообщение о рынках товаров и сырья, которое было опубликовано в феврале 2011 г. В этом сообщении не только говорилось о прогрессе, достигнутом при осуществлении Инициативы, но также указаны и будущие действия. Анализы также распространялись и на общие товарные рынки.

26 января 2011 г. Комиссия опубликовала Сообщение «Ресурсосберегающая Европа - флагманская инициатива в рамках стратегии Европы на 2020 г.» [8], поскольку природные ресурсы лежат в основе функционирования европейской и мировой экономики и качества жизни. Ресурсы включают в себя сырье, как топливо, минералы и металлы, но также и пищу, почву, воду, воздух, биомассу и экосистемы. Стратегия на 2020 г. нацелена на получение разумного, устойчивого и всеобъемлющего роста и создания основы для политики в поддержку перехода к ресурсосберегающей и низкоуглеродной экономики, которая поможет нам сделать следующее:

- повысить экономическую эффективность при одновременном сокращении использования ресурсов;
- определить и создать новые возможности для экономического роста и большей инновационности и повышения конкурентоспособности ЕС;
- обеспечить надежность поставок необходимых ресурсов;
- бороться с изменением климата и ограничить воздействие на окружающую среду при использовании ресурсов.

В связи с этим, гипс установок сероочистки соответствует стратегии эффективного использования ресурсов в Европе, т.к. он используется в качестве сырья взамен природного гипса и, следовательно, позволяет сохранить природные ресурсы гипса и оградить окружающую среду от неблагоприятных последствий, связанных с его добычей и переработкой.

5. ЧИСТЫЕ УГОЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Помимо эффективности использования ресурсов при работе угольных электростанций необходимо учитывать и другие законодательные вопросы, которые могут быть решены с применением чистых угольных технологий. Наиболее важные решения и их влияние на работу угольных электростанций и на ПСУ описаны далее.

5.1. Влияние Директив

Промышленная деятельность, в том числе, сжигание угля на электростанциях, оказывает значительное воздействие на окружающую среду, которое должно быть минимально возможным. Таким образом, выбросы от промышленных установок являются предметом рассмотрения общеевропейским законодательством. Отдельные государства-члены ЕС могут принимать свои национальные законы, но и все страны-члены должны также выполнять директивы ЕС, хотя отступления также возможны. Наиболее важными директивами являются:

- IPPC – Директива о комплексном предотвращении и контроле загрязнений;
- LCP - Директива о крупных сжигательных установках;
- IED – Директива о промышленных выбросах.

В Директиве о комплексном предотвращении и контроле загрязнений [9] изложены основные принципы выдачи разрешений и контроля установок на основе комплексного подхода и применения наилучших доступных технологий (НДТ) [10]. Она охватывает все выбросы и общие характеристики топливосжигающих установок.

Директива о крупных топливосжигающих установках [11] направлена на снижение кислотности, озона и твердых частиц в приземном слое путем контроля выбросов диоксидов серы, оксидов азота и золы от крупных установок (т.е. установок с номинальной тепловой мощностью, равной или более 50 МВт). Выбросы от всех топливосжигающих установок, построенных после 1987 г., должны соответствовать требованиям по предельным выбросам согласно Директиве о крупных топливосжигающих установках. Электростанции, введенные в эксплуатацию до 1987 г., считаются существующими. Выбросы от существующих установок могут либо соответствовать требованиям Директивы о крупных топливосжигающих установках за счет применения оборудования для их снижения (сероочистки дымовых газов) или отказа от Директивы. Существующие установки, в которых не соблюдается Директива, находят ограничения в эксплуатации после 2007 г. и должны быть выведены из работы к концу 2015 г. В связи с этим, несколько старых котлов, работающих в странах-членах ЕС, будут закрыты или модернизированы.

Директива IE [12] следует за Директивой о комплексном предотвращении и контроле загрязнений, и, по сути, речь идет о минимизации загрязнений от различных промышленных источников во всем Европейском Союзе. Директива IE базируется на нескольких принципах, а именно: (1) комплексный подход, (2) наилучшие доступные технологии, (3) гибкость, (4) технический контроль и (5) участие общественности. Директива IE заменяет Директиву IPPC и отраслевые Директивы по состоянию на 7 января 2014 г., а также отменяет Директиву LCP с 1 января 2016 г.

В результате этих предписаний выбросы от электростанций фиксируются в Европейском реестре выбросов

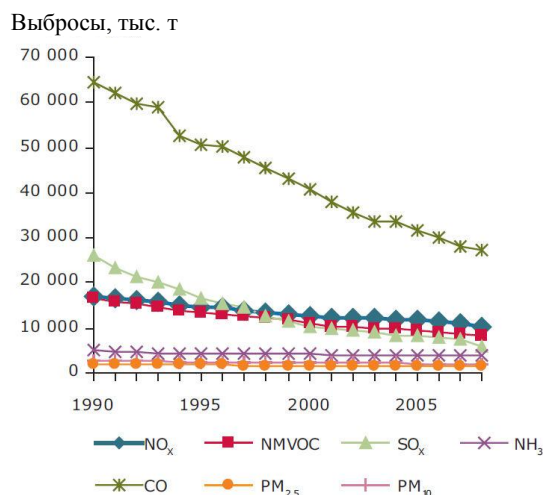


Рис. 4. Выбросы основных загрязняющих веществ в 27 странах-членах ЕС [13]

и переносов загрязняющих веществ [13]), который заменяет и совершенствует предыдущий Европейский реестр выбросов загрязняющих веществ. После проведения оценки в течение нескольких лет наилучшим образом сокращение выбросов может быть показано на примере SO_x (рис. 4), поскольку при этом демонстрируется наибольший процент сокращения выбросов основных загрязняющих веществ в ЕС с 1990 г. Выбросы в 2008 г. составили на 78 % меньше, чем в 1990 г., в основном, вследствие их сокращения в 15 странах-членах ЕС. Следует отметить, что выбросы SO_x снизились довольно резко, в 2008 г. они уменьшились на 20 % по сравнению с 2007 г., в основном, за счет их сокращения в Болгарии, Польше и Испании.

В каждой стране-члене ЕС более низкие выбросы загрязняющих веществ имели место, в основном, за счет их сокращения от государственных электростанций. Например, в Испании сокращение выбросов, в значительной мере, объясняется меньшим углетреблением для выработки электроэнергии и использованием большей доли природного газа и возобновляемых источников энергии, таких как энергия ветра, солнца и биомассы [14]. Вместе с сокращением выбросов увеличивается количество остатков от установок очистки дымовых газов, т.е. вся летучая зола и гипс установок сероочистки.

5.2. Чистые угольные технологии – влияние энергетических планов

11 декабря 1997 г. представители 37 промышленно развитых стран договорились о сокращении выбросов парниковых газов в среднем на 5 % по сравнению с уровнем 1990 г. на пятилетний период с 2008 по 2012 гг. Это Соглашение известно как Киотский протокол [15], который вступил в силу в 2005 г. Протокол связан с Рамочной конвенцией Организации Объединенных Наций об изменении климата [16]. Конвенция поощряет промышленно развитые страны в плане стабилизации выбросов парниковых газов, а Протокол обязывает их делать это.

В декабре 2008 г. Европейский парламент и Совет одобрили так называемый «Пакет инициатив в области сохранения климата и энергетики», который вступил в силу в 2009 г. В законодательном пакете введено то, что в целом известно, как цели ЕС-20-20-20, которые должны быть достигнуты к 2020 г.:

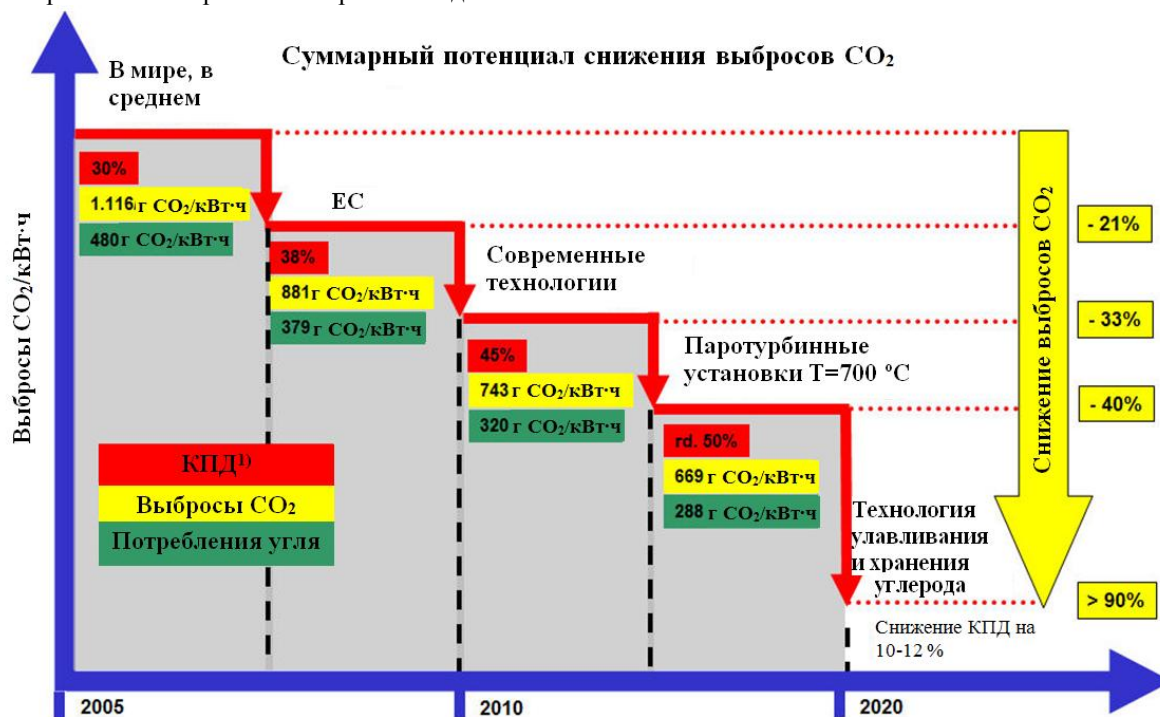
- Сокращение выбросов парниковых газов минимум на 20 % по отношению к уровню 1990 г.;
- Увеличение доли возобновляемой энергетики до 20 %;
- Повышение энергетической эффективности в ЕС на 20 %.

С помощью этого пакета были введены дополнительные законы для поощрения использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ), геологического хранения CO₂ и пересмотренная схема торговли квотами на выбросы CO₂ (ПГ). С 2013 г. значительно изменится система распределения разрешений на выбросы по сравнению с двумя предыдущими периодами торговли (с 2005 по 2012 гг.). Во-первых, квоты на выбросы будут распределены в соответствии с полностью гармонизированными общеевропейскими правилами. Во-вторых, продажа на аукционе станет правилом для энергетики, то есть разрешения на выбросы больше не будут выделяться бесплатно.

Кроме того, в ЕС считается, что существует потенциал для дальнейшего снижения выбросов ПГ. В статье 28 пересмотренной схеме торговли выбросами ПГ предусмотрена адаптации уже амбициозной обязательной цели сокращения выбросов ПГ на 20 %...30 % в 2020 г., если будет достигнуто международное соглашение. Европейский Совет также дал долгосрочное обязательство в части обезуглероживания с целью сокращения выбросов в ЕС и других промышленно развитых стран от 80 до 95 %

к 2050 г. [17]. Для достижения этой амбициозной цели 15 декабря 2011 г. Европейская комиссия приняла договоренность о реализации энергетического плана развития до 2050 г. В энергетическом плане развития до 2050 г. Еврокомиссия исследует проблемы, сформулированные при постановке цели по обезуглероживанию в ЕС, в то же время, обеспечивая безопасность энергоснабжения и конкурентоспособности. Энергетический план развития до 2050 г. является основой для разработки долгосрочной европейской структуры вместе со всеми заинтересованными сторонами.

Инструментом промышленности для сокращения выбросов ПГ является, с одной стороны, повышение энергоэффективности. С другой стороны, более эффективное использование угля также может привести к сокращению выбросов CO₂. На рис.5 представлен потенциал снижения CO₂ от европейских электростанций вместе с энергоэффективностью, топливотреблением и, на основе этого, суммарных выбросов CO₂. КПД современных европейских ТЭС составляет около 45 %, и при строительстве новых электростанций будет увеличен до 50 %. Дальнейшее снижение выбросов ПГ за счет улавливания и хранения CO₂ приведет к меньшему его уровню, но будет противодействовать всем усилиям по повышению энергоэффективности, приводя к снижению КПД на ТЭС на 10...12 %.



1) Средние данные для ТЭС, сжигающих каменные угли

Рис. 5. Эффективность ТЭС и потенциал снижения CO₂ в энергетической отрасли ЕС [18]

При строительстве новых электростанций страны-члены ЕС, с одной стороны, готовы удовлетворять растущий спрос на электроэнергию и, с другой стороны, выполнять цели по сокращению выбросов ПГ. В связи со специфической ситуацией в каждой стране (собственные запасы угля, доступность рек для целей гидроэнергетики, возможность торговли по морю и т.д.) энергетические планы в каждой стране разные.

В связи с объявлением о реализации проектов производства энергии с помощью ветроустановок, ГЭС, АЭС, ТЭС при сжигании бурого угля и торфа, каменного угля, нефти и газа на рис. 6 показан способ повышения энер-

гоэффективности в ЕС, а также увеличения доли ВИЭ. С увеличением сжигания биомассы без добавок нагрузка на угольные ТЭС уменьшается. Совместно с использованием других возобновляемых источников энергии, производимой на ветроустановках, солнечных электростанциях и ГЭС, в некоторых странах наблюдается переход от базовой нагрузки к частично пиковой. Это оказывает влияние на техническое обслуживание электростанций и, следовательно, на себестоимость продукции. Кроме того, это влияет и на объемы образования и качество ППСУ. Поэтому следует уделить больше внимания объемам образования ППСУ.

Доли источников энергии в 2007–2020 гг. при строительстве новых ТЭС по состоянию на май 2011 г.

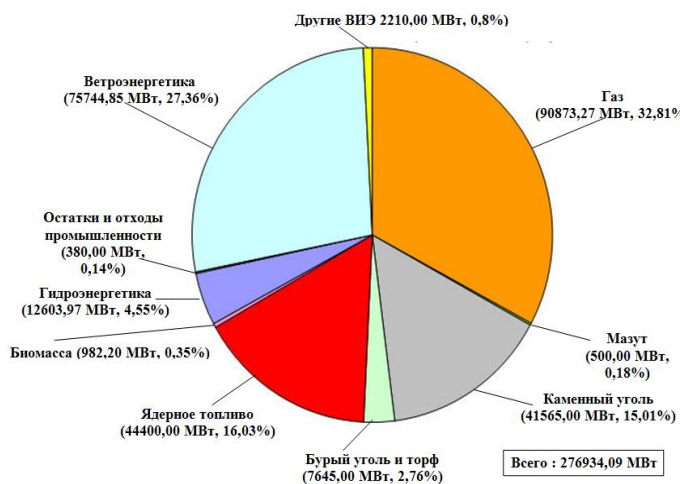


Рис. 6. Новые проекты по ТЭС в Европейских странах-членах [19]

В проектах по новым угольным ТЭС общей мощностью 42,565 ГВт производство энергии частично начато или скоро начнется. Эти ТЭС будут частично заменять старые электростанции. Строительство угольных ТЭС в Германии и Нидерландах далеко продвинулось, и производство электроэнергии на первой из них ожидается в ближайшее время. Все ТЭС в Нидерландах и Германии, на которых будет сжигаться каменный уголь, спроектированы и предназначены для сжигания импортного угля, а также для совместного сжигания углей с добавками в больших пропорциях.

Более того, уголь играет важную роль в топливном балансе европейских стран, как наиболее надежный, недорогой и безопасный энергетический ресурс, особенно в Центральной и Восточной Европе. В отдельных странах доля угля в топливном балансе составляет до 88 %, а в целом в 27 странах-членах ЕС доля угля составляет около 26 %. Роль угля в национальном энергетическом балансе 27 стран-членов ЕС в 2009 г. представлена на рис. 7 [20].

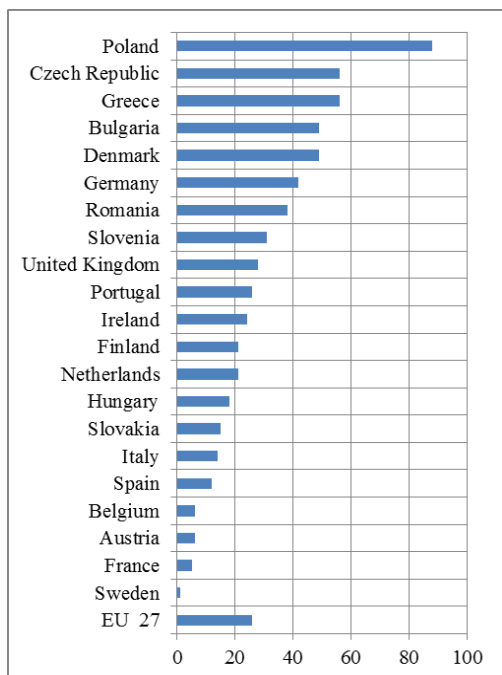


Рис. 7. Роль угля в энергетическом балансе в странах-членах ЕС в 2009 г. [20]

В 2010 г. в Европе для энергетического производства добыто и использовано около 192 млн т каменного угля и 521 млн т бурого угля (в том числе небольшое количество подбитуминозного угля) [21]. Кроме того, около 237 млн т каменного угля было импортировано. Вследствие этого, ожидается, что уголь и в дальнейшем будет играть важную роль в энергетическом балансе некоторых стран-членов ЕС.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гипс установок сероочистки образуется в процессе мокрого обессеривания дымовых газов, особенно, в процессе сероочистки на угольных электростанциях, и в дальнейшем проходит обработку путем окисления, классификации, промывки и обезвоживания с целью получения высококачественного гипса установок сероочистки дымовых газов, который производители считают продуктом. За последние годы в Европе (ЕС-15) общее производство гипса установок сероочистки составило более 10 млн т. Во многих странах-членах ЕС он полностью используется как сырье взамен природного гипса, большая его часть применяется в гипсовой промышленности. В связи с недавним пересмотром Директивы по отходам и введению нового критерия «побочные продукты» и «прекращение состояния отходов» производители считают гипс установок сероочистки побочным продуктом, поскольку соблюдаются все критерии в полном объеме.

Использование гипса установок сероочистки полностью соответствует недавно запущенной Инициативе по использованию сырьевых материалов в ЕС, как это рассмотрено, например, во Флагманской инициативе в рамках стратегии Европы на 2020 г., т.к. позволяет сохранить ресурсы природного гипса и оградить окружающую среду от негативного воздействия, связанного с добычей и переработкой гипса. Но эффективность использования ресурсов также рассматривается при производстве энергии из ископаемого топлива, т.к. уголь является основным топливом для производства энергии и пара на европейских угольных электростанциях. Чистые угольные технологии на угольных электростанциях сегодня охватывают не только системы очистки дымовых газов от оксидов азота и серы, но и безуглеродное производство на основе улавливания и хранения углерода.

На повышение эффективности современных угольных электростанций будет негативно сказываться необходимость применения чистых угольных технологий. Реализация новых проектов на электростанциях свидетельствует, что гипс установок сероочистки также будет производиться в ближайшие десятилетия, и будет служить сырьем для гипсовой промышленности. Однако, вследствие влияния законодательства на производство гипса установок сероочистки не может быть дан долгосрочный прогноз. Тесное и взаимовыгодное сотрудничество между европейской энергетикой и гипсовой промышленностью будет гарантировать, что при использовании гипса установок сероочистки в дальнейшем будет учитываться потребность производителей и пользователей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. **ЕСОВА:** Statistics on Production and Utilisation of CCPs in Europe (EU 15) in 2009
2. **VGB:** Vom Rauchgasentschwefelungsrückstand zum Qualitätsrohstoff REA-Gips (From Flue Gas Desulphuration

Residue to Quality Raw Material FGD gypsum, available in German language only), VGB-TW 710, 2005

3. **EUROGYPSUM**: FGD gypsum - Quality Criteria and Analysis Methods, 2005/2012
4. **Waste Directive** (2008/98/EC) of the European Parliament and the Council of 19 Nov. 2008 on waste and repealing certain Directives, Official Journal of the European Union (L312/3), 22.11.2008
5. **Joint EURELECTRIC/ECOBAs Briefing**: Case Study for the Commission's Comm. on By-products and for Guidance on the Revised Waste Framework Directive, 06.2006 (revised 07.2011)
6. **REACH**: Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH, Official Journal of the European Union, ISSN 1725-2555 L 396, Volume 49, 30 December 2006
7. **RMI**: Communication from the Commission ... Tackling the Challenges in Commodity Markets and on Raw Materials, COM(2011) 25, 2.02 2011
8. **REE**: Communication from the Commission ... A resource-efficient Europe – Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy, COM(2011) 21, 26.1.2011
9. **IPPC**: Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control
10. **BAT**: Best Available Techniques, Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document, July 2006; <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/lcp.html>
11. **LCPD**: DIRECTIVE 2001/80/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 October

2001 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants

12. **IED**: Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (recast)
13. **E-PRTR**: European Pollutant Release and Transfer Register (E-PRTR); <http://prtr.ec.europa.eu/>
14. **LRTAP**: European Union emission inventory report 1990–2008 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP), EEA Technical Report 7/2010, ISSN 1725-2237
15. **Kyoto protocol** on the United Nations Framework Convention Climate Change, 2008
16. **UNFCCC**: United Nations Framework Convention on Climate Change
17. **COM (2011) 370 final**: proposal for a Directive of European Parliament and of the Council on energy efficiency and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC, Brussels, June 22, 2011
18. **VGB Facts and Figures** 2011/2012; www.vgb.org
19. **VGB Facts and Figures** 2011/2012, updated version of the graph on new projects and announcements of projects
20. **EURACOAL**; Calculation based on data of EURACOAL-Coal in Europe 2009
21. **EUROSTAT** 2010

H.-J. Feuerborn. FGD Gypsum: a by-product in line with a resource efficient Europe// Proceedings of the XXIX EUROGYPSUM 2012 Congress, Krakow, Poland, 10-12 May, 2012.