

и ремонта кровли. Основным преимуществом устройства мембранной кровли является большая устойчивость мембраны к высоким и низким температурам – это дает возможность активно применять материал в суровых условиях российского климата. Кроме ПВХ существуют кровли на основе мембран ТПО. Такой кровельный материал на рынке появились сравнительно недавно и еще не приобрели такую популярность как кровли на основе ПВХ мембран.

Общая доля мембранных кровель в Иркутской области среди всех типов мягких кровель не превышает 1,5%, а остальные приходятся на долю битумных рулонных кровель. Для малоэтажных зданий в городе Иркутске в большинстве случаев применяется шиферные кровельные материалы. А для сооружения кровель высотных зданий используется металлочерепица.

Инверсионная кровля была разработанная в Америке в начале 50-х г. Инверсионная плоская кровля отличается от традиционной плоской кровли тем, что теплоизоляционный слой

находится не под гидроизоляционным слоем, а поверх него.

Инверсионную кровлю, как правило, устраивают в качестве основы для эксплуатируемых плоских кровель, что позволяет производить оригинальные зоны отдыха, автостоянки, террасы, что особенно актуально для больших городов. Принцип инверсионной кровли заключается в защите гидроизоляционного слоя свободно лежащим над гидроизоляцией слоем утеплителя.

Преимуществами инверсионной кровли является: возможность быстрого устройства при любой погоде, отсутствие необходимости монтажа пароизоляционного слоя.

Исследовав виды кровельных материалов, применяемых в Иркутской области, мы пришли к выводу, что широкое распространение получают мягкие кровельные материалы. Они удобны и при устройстве кровли, и в процессе её эксплуатации в климатических условиях Восточной Сибири.

Экология и рациональное природопользование

ГАЗОГИДРАТЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННЫМ ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ

Кузнецова С.Ю., Молчанова К.С.

*Национальный исследовательский Иркутский
государственный технический университет,
Иркутск, e-mail: sneg@istu.edu*

На сегодняшний день проблема поиска альтернативных источников энергии становится весьма актуальной. И это не удивительно, так как уже в обозримом будущем будут исчерпаны все месторождения природного газа, угля и нефти, которые добываются традиционными способами. Наиболее перспективными источниками энергии для России на сегодняшний день могут являться так называемые «газогидраты».

По внешнему виду газогидраты напоминают рыхлый грязный лед. Газогидрат (гидрат метана) – это ледяная масса с заключенным в нем углеводородным газом, чаще всего метаном, или это смесь воды и метана в определенных концентрациях, способная при определенных температуре (0°C) и давлении (50 атм.) образовать лед. Если температура выше, то для его образования необходимо увеличение давления воды. Именно поэтому газогидраты встречаются в основном в океанах и морях на глубинах от 300 до 1200 м. При атмосферном давлении гидрат метана сохраняет устойчивость при температуре –80°C. Основным элементом газогидрата является кристаллическая ячейка из молекул воды, внутри которой размещена молекула горючего газа. Ячейки образуют плотную кристаллическую решетку, похожую на лед. Если газогидратный лед поджечь, он будет гореть ровным голубоватым пламенем.

Интерес к газогидратам заключается в том, что один кубометр этих кристаллов может содержать 0,87 м³ воды и 164 м³ метана в газобразном состоянии и некоторое количество других веществ. К сожалению, на сегодняшний день не выявлен полный потенциал таких запасов. За 2000 год приводились предварительные оценки: на суше содержится 14·10¹²–34·10¹⁵ м³, в акватории 3,1·10¹⁵–7,6·10¹⁸ м³ метана в газогидратах. Даже если лишь 10% этих запасов считать извлекаемыми, они вдвое превысят сегодняшние мировые запасы традиционного природного газа. Важной положительной особенностью газогидратов является то, что это возобновляемый ресурс.

Впервые газогидраты были обнаружены в зоне вечной мерзлоты в Сибири и на севере Канады еще в 30-е годы, сейчас – более чем в 200 районах. О возможном присутствии газогидратов в осадках озера Байкал впервые заговорили в 1992 г. на основании результатов российско-американской глубинной сейсмической экспедиции. В июле 2009 года на юге озера Байкал впервые в истории обнаружены поля газогидратов, лежащие на поверхности донных осадочных отложений. В байкальских газогидратах, как считают некоторые исследователи, может быть заключено 13 млрд м³ газа. Но Байкал – это уникальное озеро, оно не может являться местом для добычи, это – «скорее полигон для экологических исследований».

В настоящее время газогидраты используются для опреснения морской воды, но ученые оценивают их как один из потенциальных мощных источников энергии, как «топливо будущего».

Изучение газогидратов открыло перед человечеством массу новых интересных возможностей. Но, как оказалось, существует ряд серьезных препятствий: во-первых, это отсутствие технологий качественной добычи и переработки; во-вторых, разработка газогидратных месторождений неизбежно приведет к увеличению объемов выброса природного газа в атмосферу и, как следствие, к усилению парникового эффекта; в-третьих, газогидраты «детонируют» даже при самых незначительных сотрясениях. При этом кристаллы быстро проходят фазу трансформации в газообразное состояние, и обретают объем в несколько десятков раз, превышающий исходный, что привело в своё время к разрушению добывающих платформ в Каспийском море. «Таким образом, излишне высок риск аварийности, а, следовательно, и резкое снижение рентабельности разработки гидратных месторождений. Однако, пока всё идет к тому, что время и ситуация на мировом рынке заставят компании пойти на заведомый риск и приобщиться к новому источнику углеводородов».

ДИОКСИНОВОЕ ЗАРАЖЕНИЕ БАЙКАЛА

Кузнецова С.Ю., Шестакова М.И.

Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет, Иркутск, e-mail: sneg@istu.edu

Диоксины являются одними из наиболее токсичных техногенных веществ, которые являются достаточно стойкими в окружающей среде. Попав в организм человека, они долгое время сохраняются в нем благодаря своей химической устойчивости и способности поглощаться жировыми тканями, в которых они затем откладываются. Период их полураспада в организме оценивается в 7–11 лет. В окружающей среде диоксины имеют тенденцию накапливаться в пищевой цепи. Концентрация диоксинов увеличивается по мере следования по пищевой цепи животного происхождения.

Химическое название диоксина – 2,3,7,8-тетрахлордibenзо-пара-диоксин (ТХДД). Название «диоксины» часто используется для семейства структурно и химически связанных полихлорированных dibenzo-пара-диоксинов (ПХДД) и полихлорированных dibензофуранов (ПХДФ). Некоторые диоксиноподобные полихлорированные бифенилы (ПХБ) с похожими токсическими свойствами также входят в понятие «диоксины». Выявлено 419 типов относящихся к диоксинам соединений, но лишь 30 из них имеют значительную токсичность, а самыми токсичными являются ТХДД.

Диоксины обладают высоким токсическим потенциалом, поэтому вызывают особое беспокойство. Эксперименты показывают, что они воздействуют на целый ряд органов и систем. Причина токсичности диоксинов заключается в

способности этих веществ точно вписываться в рецепторы живых организмов и подавлять или изменять их жизненные функции. Диоксины, подавляя иммунитет и грубо вмешиваясь в процессы деления и специализации клеток, провоцируют развитие онкологических заболеваний. Вторгаются диоксины и в сложную отлаженную работу эндокринных желез. Вмешиваются в репродуктивную функцию, резко замедляя половое созревание и нередко приводя к женскому и мужскому бесплодию. Они вызывают глубокие нарушения практически во всех обменных процессах, подавляют и ломают работу иммунной системы, приводя к состоянию так называемого «химического СПИДа». Недавние исследования подтвердили, что диоксины вызывают уродства и проблемное развитие у детей.

В организм человека диоксины проникают несколькими путями: 90% с водой и пищей через желудочно-кишечный тракт, остальные 10% с воздухом и пылью через лёгкие и кожу. Эти вещества циркулируют в крови, откладываясь в жировой ткани и липидах всех без исключения клеток организма.

Предельно допустимая концентрация диоксинов в воде водных объектов хозяйственно питьевого и культурно бытового водопользования составляет 1 пг/л по ГН 2.1.5.2280–07.

Очень часто озеро Байкал называют жемчужиной Сибири, так как оно известно своей чистотой и уникальной природой. Ежегодно экосистема Байкала воспроизводит около 60 кубических километров прозрачной, насыщенной кислородом воды. Но в отдельных участках озера содержание диоксинов значительно превышает норму. Об этом свидетельствуют результаты исследований проб, отобранных во время погружений аппаратов «Мир» в июле 2010 года.

Диоксины образуются в качестве побочного продукта многих промышленных процессов с участием хлора. А как же они попадают в жемчужину нашей страны – озеро Байкал?

Предполагается, что одним из источников заражения является Байкальский ЦБК. В производстве БЦБК диоксины образуются при взаимодействии хлора с органическими соединениями во время производства целлюлозы. Кроме того, на предприятии существует цех по сжиганию осадков лигнина, в этой печи температура самая благоприятная для образования диоксинов. Таким образом, диоксины и другие вредные вещества попадают в озеро через очистные сооружения ЦБК при сбросе отработанной воды, а так же через воздушные выбросы предприятия, так как комбинат находится на берегу.

Железная дорога, проходящая по берегам Байкала, также несет в себе диоксиновое загрязнение. Деревянные шпалы пропитаны креозотом для консервирования дерева, который в свою очередь наносит вред озеру, так как креозот относят к потенциальным канцерогенам, и в