

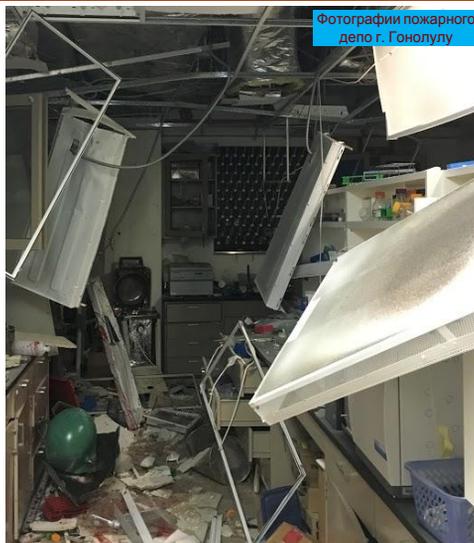
Производственная безопасность в лаборатории

Октябрь 2016 г.

16 марта 2016 года в лаборатории Гавайского университета, г. Гонолулу произошел взрыв. Научный ассистент серьезно пострадала и лишилась руки. Общие финансовые потери составили около \$1 миллиона.

В лаборатории проводилось исследование с использованием горючей смеси, которая состояла из водорода, кислорода и углекислого газа. Смесь хранилась в 50 л емкости под давлением в 6 бар изб. д. и была соединена с биореактором, в котором находились бактерии. Емкость была рассчитана на давление в 11,6 бар изб. д. и должна была использоваться только с сухим сжатым воздухом. Ни емкость, ни другое оборудование, такое как контрольно-измерительные приборы, не были ни обнулены ни заземлены. Перед взрывом на металлическом оборудовании лаборатории были видны статические разряды. Взрыв произошел при 11-ом прогоне с использованием емкости, и по оценке специалистов его мощность была равна почти 70 гр в тротиловом эквиваленте – почти половине веса взрывчатого вещества в ручной гранате М67 сухопутных войск США.

Следствием было установлено, что непосредственной причиной взрыва послужил статический разряд (см. *Beacon* за август 2016 г.), который поджег горючую смесь. *Однако, по существу, ошибка состояла в том, что огнеопасную атмосферу в емкости не предвидели, как и не подумали о том, что может привести к возгоранию и взрыву.* Смесь газа, в котором содержится водород и кислород, становится взрывоопасной при различных концентрациях, и для ее воспламенения достаточно небольшой энергии зажигания. Оборудование, помещение, методики и обучение не были подходящими для такой высокоопасной смеси газов.



Фотографии пожарного дела г. Гонолулу



Знали ли вы?

- Воздухо-водородные смеси взрывоопасны при концентрации водорода от 4 до 75%, и диапазон взрывоопасной концентрации шире при увеличении концентрации кислорода – от 4 до 94% водорода в чистом кислороде.
- Энергия, необходимая для воспламенения горючей смеси водорода и воздуха (21% кислорода), очень мала. Искра, которую едва можно заметить, содержит в 50 раз больше той энергии, которая необходима, чтобы воспламенить смесь, а обычная искра, которую вы когда-либо видели, содержит в 1000 раз больше такой энергии. При более высоких концентрациях водорода горючесть смеси намного выше.
- Несчастные случаи на производстве могут происходить как в лабораториях или на экспериментальных установках, так и на производственных предприятиях. Небольшой объем вещества не означает небольшой риск.
- Этот случай произошел в научно-исследовательской лаборатории, но в лаборатории на предприятии также может находиться достаточно опасного вещества или энергии, которые потенциально могут привести к серьезным происшествиям – например, баллон со сжатым газом в производственно-контрольной лаборатории.

Что вы можете сделать?

- Где бы вы ни работали – на технологической установке, в научно-исследовательской лаборатории, на экспериментальной установке, в производственно-контрольной лаборатории, в ремонтном цеху или где-либо еще – убедитесь, что вы полностью понимаете опасности, которые связаны с веществами, оборудованием и процессами. **Невозможно управлять риском, который исходит от опасности, о которой вы не знаете!** Распознавание опасности это первый важный шаг, чтобы обеспечить безопасность любой работы. Применяйте тот же самый порядок к производственной безопасности в лаборатории или другой рабочей среде, какой вы бы применили к производственному предприятию.
- Используйте подходящие инструменты для обнаружения и анализа опасности, чтобы понять, какие опасности могут присутствовать в лаборатории или другом рабочем месте – например, чек-листы, анализ «что-если», изучение безопасности труда и инструменты более тщательного анализа опасных производственных факторов для более сложных процессов.

Невозможно управлять опасностью, которая не распознана!