

Описание возможной ситуации, в которой комплектность мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-Р» необходимо использовать в полном объеме

Муравьев А.Г., к.х.н.

С.-Петербург

Научно-производственное объединение «ЗАО «Крисмас+»

В полном объеме комплектность мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-Р» необходима при экспресс-контроле при чрезвычайной ситуации на предприятиях, имеющих развитую инфраструктуру – цеха основного производства, склады, накопительные резервуары продуктов и полупродуктов, транспортный участок, внутренние технологические трубопроводы и т.п.. Такими предприятиями являются практически все химические комбинаты.

При возникновении чрезвычайной ситуации, связанной с аварией на к.-л. участке предприятия вследствие стихийного бедствия, теракта, нарушения технологии и т.п., с большой вероятностью возникают пожары, технологические разрывы трубопроводов и агрегатов, иные разрушения, в результате которых в окружающую среду попадают разнообразные химические продукты, которые, как правило, являются опасными или вредными химическими веществами.

Чрезвычайные ситуации на объектах рассматриваемого типа обычно приводят к комплексному масштабному загрязнению окружающей среды, включая воздушную среду, территорию промплощадки с к.-л. покрытием, почву (в местах, где она сохранилась), водоемы искусственные или естественные (открытые резервуары очистки сточных вод, каналы, пожарные пруды, иные малые водоемы и т.п.).

Характерно, что при подобном загрязнении происходит миграция загрязняющих веществ, т.е. их переход из одних объектов окружающей среды в другие, с изменением агрегатного состояния или без такового. Следует отметить также, что, как правило, при чрезвычайных ситуациях на промпредприятиях часто присутствуют несколько проявлений ситуации – например, пожары и разгерметизация емкостей с химическими продуктами, топливом и т.п. По терминологии служб безопасности они объединены термином «аварийно-опасные химические вещества» (АХОВ). Круг таких веществ широк, т.к. включает потенциально следующие группы химических загрязнителей.

1. Приоритетные загрязнители воздуха, обычно выделяющиеся в воздух при пожарах, и специфические загрязнители, часто являющиеся химическими полупродуктами, реагентами и технологическими средами. К таким загрязнителям относятся аммиак, ацетон, бензол, окись углерода, оксиды азота, сероводород, диоксид серы, углеводороды нефти (бензин, керосин, дизельное топливо), толуол, хлор. Загрязнители из данной группы в виде газов или паров индивидуально, экспрессно и количественно определяются индикаторными трубками совместно с насосом-пробоотборником НП-3М из состава МЭЛ.

Примечание. К данной группе загрязнителей воздуха могут относиться также иные химические вещества, специфические для данного промышленного объекта. Индикаторными трубками для определения таких соединений могут доукомплектовываться МЭЛ при наличии соответствующей информации о региональной специфике производства.

2. Ряд химических загрязнителей необходимо определять в водоемах, почве, различных сыпучих средах ввиду их возможного загрязнения. Некоторые вещества, попадая в названные среды из загрязненного воздуха (см. п.1), определяются в парах соответствующими индикаторными трубками – например, топливо, растворители (ацетон, толуол). Более широкий круг органических и неорганических веществ загрязняют названные среды в результате непосредственного попадания в них. Ввиду того, что круг химических загрязнителей водоемов и почвы может быть очень широким, а концентрации при таком характере загрязнения могут значительно превышать предельно-допустимые для данного вида загрязнителей, при укомплектовывании МЭЛ использованы тест-системы, позволяющие характеризовать загрязнения групповым методом.

Ниже в таблице приведены сведения об использовании тест-систем из состава МЭЛ.

Таблица.

Использование тест-систем, входящих в состав мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-Р» для определения показателей

Наименование тест-системы	Определяемые группы химических веществ и актуальность
рН-тест	Загрязнения разнообразными веществами кислотного и щелочного характера органического и неорганического происхождения. Контроль рН является важнейшим начальным этапом экспресс-контроля при анализе неустановленных веществ
Активный хлор	Обнаружение широкого круга веществ, относимых к дезинфектантам и реагентам – свободный хлор, хлорная известь, гипохлориты, хлорамины, гексахлормеламины и т.п. Данные вещества, либо некоторые из них, широко применяются на любом производстве при обезвреживании и очистке сточных вод, обеззараживании питьевой воды, в качестве реагентов и др. Содержание в природной среде активного хлора действующими нормативами не допускается..
Нитрат-тест	Входят в состав многих удобрений, являются реагентами, используются во многих производствах. Имея высокую растворимость в воде, нитраты легко проникают в грунтовые воды и почвенные горизонты, и в условиях применения МЭЛ контролируются тест-системой «Нитрат-тест». Высокие концентрации нитратов в воде и почвенных водах представляют высокую экологическую опасность для окружающей среды (т.к. являются токсичными биогенами), и потенциально опасны для продуктов питания, выращиваемых на загрязненных почвах. По данной причине тест-система «Нитрат-тест» используется также для экспресс-контроля загрязненности нитратами сельскохозяйственных продуктов, выращиваемых на сопредельных с загрязненными зонами территориях.
Нитрит-тест	Содержание нитритов является важным санитарным показателем, а контроль нитритов в воде особенно важен при исследовании загрязнений водоемов хозяйственно-питьевого назначения и грунтовых вод (колодцев, родников), которые могут граничить с промышленной зоной, подверженной химическому загрязнению. Поскольку нитриты являются продуктом превращения нитратов в окружающей среде, контроль нитритов рационально совмещать с контролем нитратов. О загрязнении нитратами см. в описании к тест-системе «Нитрат-тест». Кроме того, нитриты применяются во многих технологических процессах (реагенты, ингибиторы коррозии и др.) могут попадать в водотоки при чрезвычайных ситуациях.
Сульфид-тест	Сульфиды присутствуют в стоках предприятий по переработке древесины. Используются как реагенты в ряде различных химических производств. Хорошо растворимы, и тест-система позволяет обнаруживать химическое загрязнение данными веществами на фоне возможного естественного содержания в водах.
Железо общее	Соли железа используются при многих производствах на участках подготовки поверхностей, при производстве реактивов, в качестве реагентов и присадок и др. При применении тест-системы «Железо общее» проводится групповое определение соединений данного тяжелого металла в разных формах. Определяются также некоторые другие металлы, относимые к тяжелым.

Примечание. МЭЛ может доукомплектовываться тест-системами для обнаружения других химических загрязнителей, что предусматривается про доукомплектовании МЭЛ в соответствии с региональной спецификой.

Имеющиеся в составе МЭЛ оборудование и принадлежности необходимы:

- насос-пробоотборник НП-3М – для использования совместно с индикаторными трубками;
- мерные пробирки с пипетками - для отбора проб воды и сыпучих сред в полевых условиях;
- пинцет, ножницы – необходимы для манипуляций с рабочими участками тест-систем (для анализа необходимы отрезки размером 5×5 мм);
- очки защитные, перчатки защитные – для обеспечения техники безопасности при работе с химическими реактивами, стеклоизделиями (индикаторные трубки) и загрязненными средами;
- руководство по применению и паспорт на мини-экспресс-лабораторию – для эффективного применения МЭЛ оператором, даже не имеющим специальной подготовки;
- контейнер-укладка типа «мини-кейс» - для обеспечения целостности комплектующих МЭЛ составных частей и их сохранности.

Таким образом, использование всех предусмотренных в составе МЭЛ средств химического экспресс-контроля, в совокупности, обеспечивает наиболее вероятную характеристику уровней загрязненности химическими веществами при аварийных ситуациях рассматриваемого типа, и тем самым – комплексную оценку загрязненности в рабочей (промышленной) зоне, что отражено в представленных материалах заявки.

Получение информации при экспресс-контроле химических загрязнений с использованием МЭЛ «Пчелка-Р» позволяет, в результате, получить результаты измерений концентраций потенциальных и фактических загрязнителей при индивидуальном контроле с применением индикаторных трубок и, при групповом экспресс-контроле с применением тест-систем, по полученной сигнальной информации, определить параметры, подлежащие последующему дорогостоящему лабораторному контролю, что приводит к существенной экономии материальных затрат.