

## УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ

Рассмотрены метод двухступенчатого теплового воздействия на загрязненный грунт и проблемы, связанные с разработкой установок для очистки естественных грунтов, загрязненных при производстве различного рода работ с нефтью. На основе анализа различных схем установок предложены схема, основные элементы и параметры модельной установки малой производительности.

The two-stage thermal method and problems connected with development of plants for clearing of natural grounds from oil products, detected at production of a different kind of activities with oil are considered.

The scheme of the plant, basic elements and their parameters for the model installation of small output are selected.

В настоящее время значительные площади поверхности земли загрязнены разливами нефти или нефтепродуктов. Это места добычи нефти, загрузки и разгрузки емкостей нефтью, перекачки нефти и нефтепродуктов (НП) и т.п.

Важной экологической проблемой является очистка загрязненных НП естественных грунтов с целью использования их по прямому назначению. Процесс естественного восстановления загрязненных грунтов (ЗГ) длителен и ставит вопрос о создании и внедрении современных технологий рекультивации нарушенных территорий.\* Главным критерием эффективности подобных мероприятий принято считать скорость разложения компонентов загрязнения с наименьшими экономическими затратами.

Основные направления в разработках, которые ведутся как в России, так и за рубежом, сводятся к применению физических, механических и биохимических методов

удаления нефтяного загрязнения. Каждый из методов, наряду с положительными качествами, обладает и существенными недостатками. Изыскание современных методов и технологий, а также разработка промышленных установок восстановления ЗГ, удовлетворяющих более высоким показателям критерия эффективности, является актуальной задачей. Кафедрой химии Московского университета им. М.В.Ломоносова проведен ряд опытов, по результатам которых можно выделить вариант очистки путем двухкаскадного теплового воздействия на ЗГ. Рекомендован следующий порядок проведения операции очистки. Грунт нагревают до температуры 600 °С и выдерживают 2-3 мин. Практически все нефтепродукты возгораются, при этом некоторая их часть при подаче кислорода окисляется до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ . На втором каскаде парогаз нагревают в атмосфере воздуха при температуре 1300 °С, что приводит к практически полному окислению (сжиганию) возогнанных нефтепродуктов. После завершения операции концентрация сгоревших и несгоревших продуктов (газов) должна быть в пределах норм ПДК. Состав продуктов, полученный при реализации рекомендованного процесса при температуре 1300 °С следующий, мг/м<sup>3</sup>: оксид углерода 0,01 (ПДК 3), углеводороды н.о. (ПДК 1,5), оксиды азота 0,01 (ПДК 0,04), оксиды серы

\* Бельков В.М. Методы технологии и концепции утилизации углеродосодержащих промышленных и твердых бытовых отходов // Химическая промышленность. 2000. № 11; Миронюк С.Г. Анализ аварийности промысловых нефтепроводов в регионе и оценка риска их эксплуатации / С.Г.Миронюк, И.А.Пронина // Новые технологии для очистки нефтезагрязненных вод, почв, переработки и утилизации нефтешламов: Тезисы докладов междунар. конф. М.: Издательский дом «Ноосфера», 2001.

н.о. (ПДК 0,05), ароматические углеводороды 0,0003 (ПДК 0,003), пары неорганических кислот 0,05 (ПДК 0,2), сажа газовая 0,02 (ПДК 0,02).

Проведены расчетно-теоретические исследования по выявлению практического, технологического процесса рекультивации ЗГ для выявления конструктивного облика установки для экспериментальной проверки результатов исследований. При определении типа установки рассмотрены несколько схем установок: с нагревом ЗГ горелкой, исполь-

зующей в качестве топлива соляровое масло, с электрическим подогревателем, с комбинированным тепловым устройством. При выборе схемы установки в качестве обязательного условия было принято ее соответствие двухступенчатому методу теплового воздействия рекультивации ЗГ и приемлемость для практической реализации в качестве промышленной установки малой мощности.

Схема установки, которая принята, в качестве модельной для проверки результатов исследований представлена на рисунке.

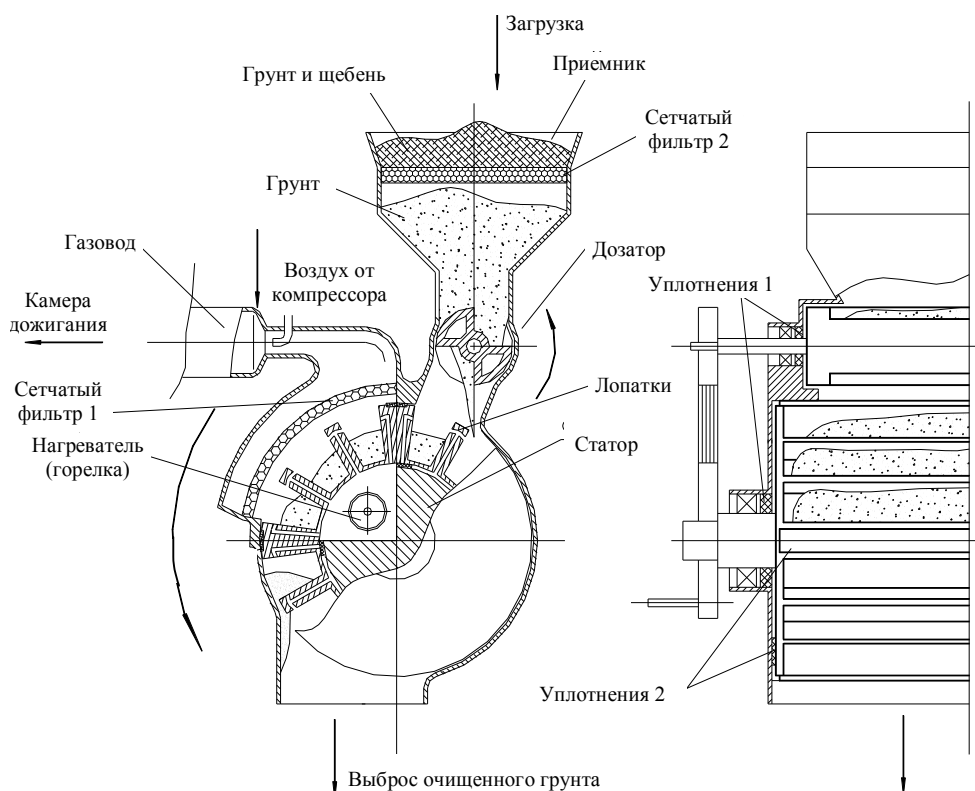


Схема установки

ЗГ загружается с определенным запасом в приемник и после грубой очистки на сетчатом фильтре 2 поступает к дозатору. Основная камера разделена на четыре отсека. Дозатор загружает один отсек. Оператор, проворачивая на угол, соответствующий дуге одного межлопаточного сектора барабана с несущими грунт лопатками, вводит загруженный отсек в зону, в которую поступают в начальный момент продукты сгорания солярки с температурой около 600 °С из камеры сгорания – нагревателя. Через 30-40 с

оператор вводит в зону возгонки следующий отсек, который загружался ЗГ в период, когда подвергался нагреву первый отсек. Далее загружается следующий отсек и т.д. Возгоняемые НП через сетчатый фильтр 1 поступают в теплоизолированный газовод и далее в камеру дожигания. Движение пара-газа осуществляется за счет разряжения, создаваемого эжектором. При достаточном количестве возгоняемых НП они могут быть направлены и в камеру сгорания. При этом поступление солярки может быть уменьше-

но или полностью прекращено. Очищенный от НП грунт выбрасывается через окно в нижней части корпуса установки. Для того чтобы в отсек, в котором происходит возгонка, не поступал дополнительный воздух, предусмотрены уплотнения 1 и 2. На рисунке не представлены агрегаты подачи солярки, компрессоры или вентиляторы нагнетания воздуха в камеру сжигания солярки и эжектор, а также приводы этих агрегатов. Для превращения установки в действующую авторы работы проводят подбор перечисленных агрегатов из числа ранее созданных для других целей.

## Выводы

1. Проведенные исследования, расчетные и предварительные проектные проработки указывают на возможность создания специальной установки для очистки грунтов, загрязненных нефтью или нефтепродуктами.

2. Определены схема, перечень агрегатов и узлов для создания установки малой производительности, обеспечивающей переработку примерно 250 кг/ч загрязненных грунтов с выбросом продуктов, не превышающих по составу норм ПДК.