

Материалы для сбора нефтепродуктов при ликвидации разливов и проливов в городской среде

Р.В. Хрестенко, В.Н. Азаров

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: В статье рассмотрены свойства материалов (песок, опилки), которые используются для ликвидации разливов и проливов нефтепродуктов в городской среде. Определены основные недостатки материалов и поставлена задача по разработке критериев к свойствам сорбентов для сбора нефтепродуктов в городской среде.

Ключевые слова: материал, песок, опилки, сорбент, сбор, нефтепродукт, разлив, пролив, городская среда.

В соответствии с РД 153-39.2-080-01. «Правила технической эксплуатации автозаправочных станций» и Правилами по охране труда при хранении, транспортировании и реализации нефтепродуктов, для ликвидации разливов и проливов нефтепродуктов в городской среде используются песок и опилки. Однако, в указанных документах отсутствуют ссылки на нормативные документы, требованиям которых должно отвечать качество песка и опилок, используемых для указанных целей. Отсутствие упомянутых требований затрудняет определение необходимого количества песка и/или опилок, используемых для ликвидации разливов и проливов.

Для изучения характеристик песка и опилок была изучена нормативно-техническая документация. В соответствии с ГОСТ 23246-78. «Древесина измельченная. Термины и определения», древесные опилки – мелкие частицы древесины, образующиеся в процессе пиления. Также в ГОСТ 23246-78 указаны размерная и качественная характеристика измельченной древесины и свойства измельченной древесины. Причем, для сбора нефтепродуктов с помощью опилок важны следующие характеристики и свойства измельченной древесины:

- фракционный состав измельченной древесины;
- насыпная плотность измельченной древесины;

- смерзаемость измельченной древесины;
- сыпучесть измельченной древесины;
- слеживаемость измельченной древесины;
- сводообразование измельченной древесины;
- влажность измельченной древесины;
- самовозгораемость измельченной древесины.

Согласно сведениям, представленным в ГОСТ 18320-78. «Опилки древесные технологические для гидролиза», который распространяется на древесные опилки, получаемые при распиловке древесины и предназначенные для гидролизного производства, древесные опилки характеризуются следующими техническими требованиями:

- породному составу;
- содержанию коры (не более 8 %), гнили (не более 5 %) и минеральных примесей (не более 0,5 %);
- по размерам древесных частиц (не более 10% мелких древесных частиц, прошедших через сито с отверстиями диаметром 1 мм и не более 5% крупных древесных частиц, оставшихся на сите диаметром 30 мм);
- содержанию в древесных опилках металлических примесей, обнаруживаемых при визуальном осмотре (не допускается).

То есть, указанный ГОСТ 18320-78 содержит сведения, относящиеся только к фракционному составу древесных опилок. В последнее время в целом ряде работ были исследованы свойства пыли древесной, в том числе ее дисперсный состав [1-3].

Применение опилок для сбора разлитых нефтепродуктов имеет перечень существенных нижеуказанных недостатков.

1. Фракционный состав с учетом малой насыпной плотности обуславливает их перемещение (снос) с места разлива/пролива нефтепродуктов под действием ветра, в том числе с поглощенными нефтепродуктами.
-

2. Смерзаемость (свойство влажных частиц образовывать крупные куски под воздействием отрицательной температуры воздуха) уменьшает способность поглощать разлитые нефтепродукты.
3. Слеживаемость (свойство частиц измельченной древесины терять сыпучесть под влиянием влаги, формы частиц, массы и длительности хранения) уменьшает способность поглощать разлитые нефтепродукты.
4. Самовозгораемость (свойство измельченной древесины при определенных условиях самовозгораться) требует соблюдения определенных условий ее хранения и применения, особенно после сбора разлитых/пролитых нефтепродуктов.
5. Поглощительная способность в зависимости от характеристик и свойств опилок к нефтепродуктам не установлена, однако в работах [4-6] авторы при изучении нефтеемкости опилок указывают древесину деревьев, которая использовалась при исследованиях, что подчеркивает важность данной характеристики. Также не установлена поглощительная способность к различным нефтепродуктам, количество которых в соответствии с ГОСТ 26098-84. Нефтепродукты. Термины и определения (с Изменением №1) исчисляется десятками. Также не установлена поглощительная способность в зависимости от температурного фактора.
6. Нефтесодержащий отход (опилки + нефтепродукты) являются источником вторичного загрязнения окружающей среды [7,8] из-за выделения нефтепродуктов за счет их испарения, особенно летучих нефтепродуктов.

В соответствии с ГОСТ 8736-2014. Песок для строительных работ. Технические условия песок – природный неорганический сыпучий материал с крупностью зерен до 5 мм, образовавшийся в результате естественного разрушения скальных горных пород и получаемый при разработке валунно-гравийно-песчаных, гравийно-песчаных и песчаных месторождений.

В ГОСТ 8736-2014 приведены технические требования к песку. Из указанных требований для сбора нефтепродуктов важны следующие характеристики:

- зерновой состав;
- содержание пылевидных частиц;
- содержание глинистых частиц.

Таким образом, применение песка для сбора разлитых нефтепродуктов имеет перечень существенных нижеуказанных недостатков.

1. Зерновой состав и содержание пылевидных частиц могут обуславливать их перемещение (снос) с места разлива/пролива нефтепродуктов под действием ветра, в том числе с поглощенными нефтепродуктами.
2. Эффективность сбора нефтепродуктов песком в зависимости от характеристик песка не установлена, также как и не установлена эффективность к различным нефтепродуктам, количество которых в соответствии с ГОСТ 26098-84 исчисляется десятками. Так, в работе [9] приводятся сведения, что пески с различным зерновым составом характеризуются различной удельной поверхностью.
3. Нефтеемкость песка незначительна и зависит от его влажности [10]. Также не установлена эффективность сбора в зависимости от температурного фактора.
4. Нефтедержащие отходы (песок + нефтепродукты) являются источником выделения нефтепродуктов за счет их испарения, особенно летучих нефтепродуктов.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что применение для сбора нефтепродуктов песка и опилок неэффективно и образующиеся нефтесодержащие отходы являются источниками вторичного загрязнения нефтепродуктами. Актуальна задача по разработке критериев к свойствам сорбентов для эффективного сбора разлитых/пролитых нефтепродуктов в

городской среде и дальнейший поиск сорбентов в соответствии с разработанными критериями.

Литература

1. Неумержицкая Н. В., Сергина Н. М. Об оценке фракционного состава пыли при инвентаризации стационарных источников выбросов в производстве строительных изделий из древесины // Инженерный вестник Дона. 2016. №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2016/3700
2. Неумержицкая Н.В. Оценка фракционного состава, формы частиц и концентрации древесной пыли в атмосферном воздухе // Инженерный вестник Дона. 2018. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4718
3. Сидякин П.А., Эмба С.И., Семенова Е.А., Боровков Д.П., Маринин Н.А. Совершенствование систем обеспыливания на предприятиях деревообрабатывающей отрасли // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» г. Саров ISJAEE. 2013. №11. С.67-70.
4. Лим Л.А., Реутов В.А., Руденко А.А., Чудовский А.С. Нефтеемкость сорбента: проблема выбора методики определения // Успехи современного естествознания. 2018. №10. С. 144-150.
5. Денисова Т.Р., Шайхиев И.Г., Сиппель И.Я. Увеличение нефтеемкости опилок ясеня обработкой растворами кислот // Вестник технологического университета. 2015. Т.18. №17. С.233-237.
6. Денисова Т.Р., Шайхиев И.Г., Сиппель И.Я., Кузнецова Н.П., Мубаракшина А.Ю. Влияние кислотной обработки опилок липы на нефтеемкость // Вестник технологического университета. 2015. Т.18. №20. С.275-277.
7. Ismail, A.C., H.S. El-Sheshtawy and N.M. Khalil, 2019. Bioremediation process of oil spill using fatty-lignocellulose sawdust and its enhancement effect.



Egyptian Journal of Petroleum, 28(2). Date Views 20.06.2019
URL: [sciencedirect.com/science/article/pii/S1110062118304409](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110062118304409).

8. Alvim, G.M. and P.P. Pontes, 2018. Aeration and sawdust application effects as structural material in the bioremediation of clayey acid soils contaminated with diesel oil. International Soil and Water Conservation Research, 6(3). Date Views 20.06.2019 URL: [sciencedirect.com/science/article/pii/S2095633917303155](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095633917303155).

9. Морозов Н.М., Хохряков О.В., Морозова Н.Н., Хозин В.Г. Мелкозернистый бетон для ремонта бетонных оснований нефтедобывающих станций // Известия КГАСУ. Строительные материалы и технологии. 2006. №1(5). С.28-29.

10. Суфиянов Р.Ш. Переработка нефтезагрязненных грунтов как вторичных сырьевых ресурсов для производства моторных топлив // Известия МГТУ «МАМИ». 2012. Т.4. №2 (14). С.201-205.

References

1. Neumerzhitskaya N. V., Sergina N. M. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2016. №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2016/3700

2. Neumerzhitskaya N.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2018. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4718

3. Sidyakin P.A., Ekba S.I., Semenova E.A., Borovkov D.P., Marinin N.A. Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal «Al'ternativnaya energetika i ekologiya» g. Sarov ISJAEЕ. 2013. №11. pp.67-70.

4. Lim L.A., Reutov V.A., Rudenko A.A., Chudovskiy A.S. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2018. №10. pp.144-150.

5. Denisova T.R., Shaikhiev I.G., Sippel I.Y. Vestnik technologicheskogo universiteta. 2015. V.18. №17. pp.233-237.



6. Denisova T.R., Shaikhiev I.G., Sippel I.Y., Kuznetsova N.P., Mubarakshina A.U. Vestnik technologicheskogo universiteta. 2015. V.18. №20. pp.275-277.

7. Ismail, A.S., H.S. El-Sheshtawy and N.M. Khalil, 2019. Bioremediation process of oil spill using fatty-lignocellulose sawdust and its enhancement effect. Egyptian Journal of Petroleum, 28(2). Date Views 20.06.2019 URL: [sciencedirect.com/science/article/pii/S1110062118304409](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110062118304409).

8. Alvim, G.M. and P.P. Pontes, 2018. Aeration and sawdust application effects as structural material in the bioremediation of clayey acid soils contaminated with diesel oil. International Soil and Water Conservation Research, 6(3). Date Views 20.06.2019 URL: [sciencedirect.com/science/article/pii/S2095633917303155](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095633917303155).

9. Morozov N.M., Khokhryakov O.V., Морозова N.N., Khozin V.G. Izvestiya KGASU. 2006. №1(5). pp.28-29.

10. Sufiyarov R.Sh. Izvestiya MGTU «MAMI». 2012. V.4. №2 (14). pp.201-205.