

АНАЛИЗ И РАСЧЕТ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕШЛАМОВЫХ АМБАРОВ

*Романцов Игорь Иванович, Мелков Дмитрий Николаевич, Тусупова Марина
Дулатовна*

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск*

E-mail: tusupova_marina@mail.ru

THE ANALYSIS AND CALCULATION OF THE SLUDGE PITS OPERATION'S EMERGENCY RISKS

*Romantsov Igor Ivanovich, Melkov Dmitry Nikolaevich, Tusupova Marina
Dulatovna*

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: В данной работе проводился аналитический обзор информации, знакомство с нормативно-правовой базой, выявление возможных рисков на нефтешламном амбаре. В результате исследования произведен анализ опасности при хранении нефтяных отходов в специализированном амбаре.

Annotation: An information analytical review, the examination of the regulation, as well as the identification of possible risks in the oil sludge pits were conducted in the frame of this paper. As a result of the study the hazard analysis of the oil waste storage in a specialized pit was performed.

Ключевые слова: нефтешлам, нефтешламный амбар, риск самовозгорания.

Keywords: oil sludge, oil sludge pits, risk of spontaneous combustion.

Добыча, транспортировка, переработка, хранение нефти образуют большое количество нефтесодержащих отходов, которые скапливают во временные и постоянные пруды под атмосферным воздухом. В связи с этим, усиливается угроза возникновения ЧС. Этим обуславливается и необходимость выявления, идентификации и последующего упреждения, и минимизации угроз, исходящих от нефтешламных амбаров [1]. Абсолютно не изучены вопросы воспламенения нефтешлама при хранении в амбаре, безопасность его функционирования, расчеты рисков и причин возгорания.

Цель данной работы: провести анализ и расчет риска возникновения ЧС при эксплуатации нефтешламных амбаров.

Критическая температура для самовозгорания нефти в амбаре составляет 260°C, что подтверждают справочные данные [2]. Данные расчета времени индукции представлены в табл. 1. Они показывают зависимость от начальной температуры, чем выше начальная температура нефтешлама, тем меньше время индукции, то есть период от медленного окисления вещества к более быстрому, что вызывает эффект воспламенения [1].

Табл.1. Расчет периода индукции нефтешлама в амбаре

Параметры				
Начальная температура, С	Температура критическая, С	Число Рейля	Толщина нефтяного слоя, м	Время индукции, ч
20	260,5	$1,07 \cdot 10^{13}$	0,5	168,05
25		$9,9 \cdot 10^{12}$		95,56
30		$9,13 \cdot 10^{12}$		55,39
35		$8,45 \cdot 10^{12}$		32,71
40		$7,84 \cdot 10^{12}$		19,64
45		$7,29 \cdot 10^{12}$		11,99

Для наглядности данных расчетов был построен график зависимости времени индукции от начальной температуры (См. рис. 1).

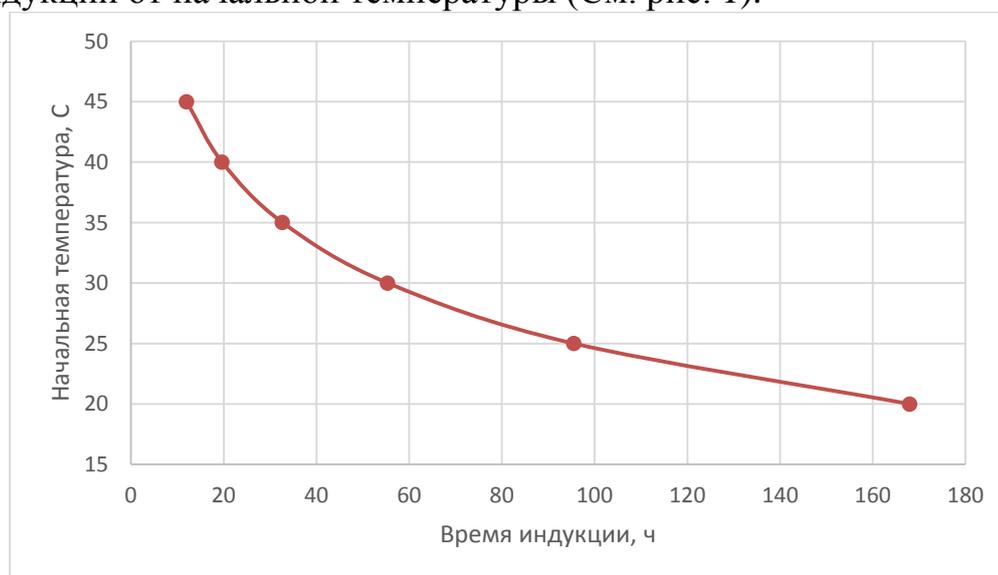


Рис. 1. График зависимости времени индукции от начальной температуры

Согласно выполненным расчетам, самовозгорание возможно при продолжительной солнечной инсоляции, длящейся несколько дней. Температура солнечной радиации будет аккумулироваться в нефтешламе, особенно в местах, где находится высокая область контакта фаз, а именно: в местах присутствия внешних примесей, как растительного характера, так и других техногенных составляющих, присутствие которых повышает скорость окислительных процессов. Данный процесс подобен эффекту возгорания промасленной ветоши, которая самовозгорается, исходя из интенсивной химической реакции окисления с выделением большого количества тепла. Под воздействием солнечных лучей, на поверхности нефтешлама будет

образовываться «корка». Нижние слои будут нагреваться, отдавая тепло только в нижний слой. Однако этого не будет достаточно для возгорания, при нагревании растет скорость процесса окисления, в сложившихся условиях система не будет успевать «отдать тепло», и, тем самым, будет нагреваться до температуры самовозгорания [2].

Исходя из промежутка светового дня, в Томской области он составляет в летнее время от 15 до 18 часов, а средняя температура в дневное время от 23–28°C. Максимальные средние дневные температуры достигают до 33,4 °C [3, 4].

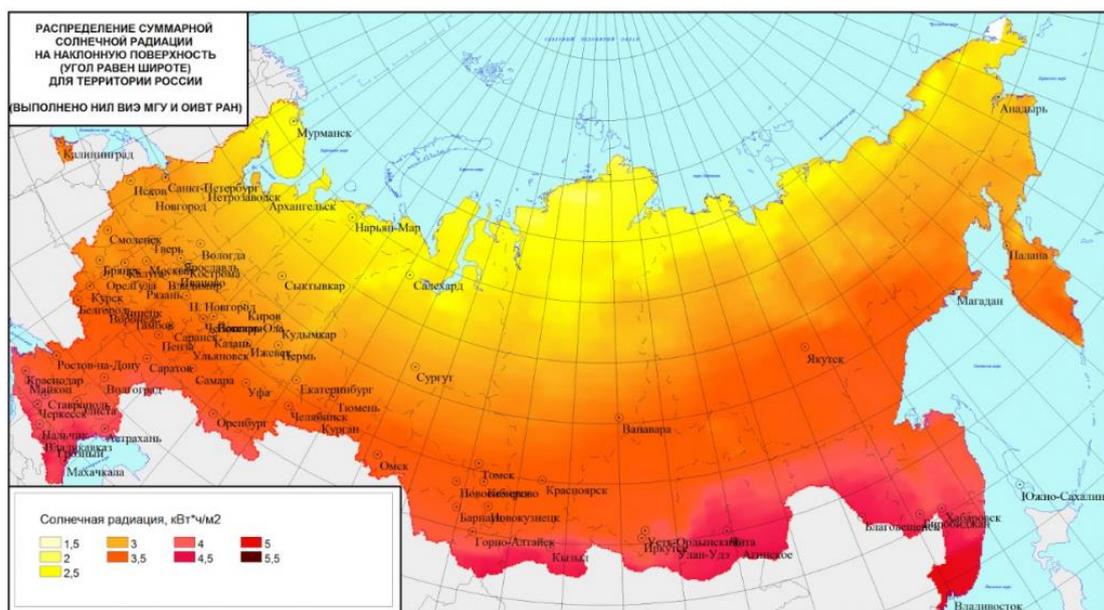


Рис. 2. Распределение солнечной инсоляции по территории РФ

Анализ показал, что основными факторами являются: начальная температура, продолжительность дня и отсутствия факторов, влияющих на величину солнечной инсоляции (облачность, количество осадков, наличие тени) [2].

Проведенные расчеты показали, что самовозгорание нефтешлама наиболее вероятно при условии, если изначальная температура будет равна 40 °C, а время солнцестояния, нагрева от солнца 17,5 часов.

Были получены результаты для периода активной солнечной инсоляции при отсутствии снежного покрова, данные расчетов представлены в табл. 2.

Согласно выполненным расчетам, самовозгорание наиболее вероятно при продолжительной солнечной инсоляции, длящейся несколько дней.

В летнем периоде при эксплуатации нефтешламового амбара, необходимо учесть фактор самовозгорания, в Томской области, при резко континентальном климате. Для субтропических и умеренно континентальных климатов данная вероятность самовозгорания будет значительно выше, исходя из средних максимальных температур и продолжительности солнечных дней. Вероятность самовозгорания в год будет $5,7 \times 10^{-4}$.

Табл. 2. расчет вероятности возникновения самовозгорания

Месяц	Вероятность самовоспламенения
Январь	$1,0 \times 10^{-9}$
Февраль	$1,0 \times 10^{-9}$
Март	$1,0 \times 10^{-9}$
Апрель	$5,1 \times 10^{-5}$
Май	$3,6 \times 10^{-4}$
Июнь	$3,2 \times 10^{-3}$
Июль	$2,4 \times 10^{-3}$
Август	$8,4 \times 10^{-4}$
Сентябрь	$1,4 \times 10^{-4}$
Октябрь	$1,1 \times 10^{-5}$
Ноябрь	$1,0 \times 10^{-9}$
Декабрь	$1,0 \times 10^{-9}$

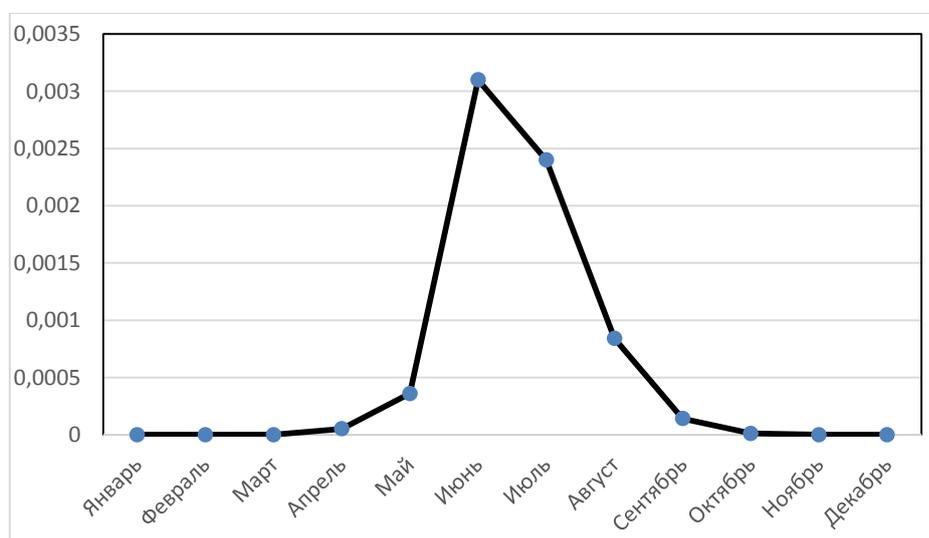


Рис. 3. График распределения вероятности самовозгорания по месяцам

Итоговая вероятность возгорания нефтешлама в амбаре составляет $4,7 \cdot 10^{-3}$. Максимальная вероятность в самые жаркие месяцы может достигать: 7×10^{-3} .

Список литературы

1. Химия нефти и газа: учебное пособие / Рябов В.Д. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2014. – 336 с
2. Методика определения условий теплового самовозгорания веществ и материалов. – М.: ВНИИПО, 2004. – 67 С.
3. Определение пожарного риска при эксплуатации нефтешламовых амбаров [Электронный ресурс] = Determination of fire risk in operation of oil-temple ambars / Д. Н. Мелков [и др.] // Успехи современной науки. — 2017. — Т. 1, № 5. — [С. 193-197]. — Свободный доступ из сети Интернет.

4. Гидрометцентр России. Архив фактической погоды Томска. // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.meteoinfo.ru/archive-pogoda/russia/tomsk>. Дата обращения: 25.03.2017 г.

УДК620.179.162

КЛАССИФИКАЦИЯ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Саурбаева Мадина Сериккызы, Галеев Малсель Рафисович, Аймагамбетова Раушан Жанатовна
Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда
E-mail: snegmadina@mail.ru

CLASSIFICATION OF CHROMATOGRAPHIC METHODS

Saurbaeva Madina Serikkyzy, Galeev Malsel Rafisovich, Aimagambetova Raushan Zhanatovna
Karaganda State Technical University, Karaganda

Аннотация: Статья посвящена обзору хроматографа, принципам его работы, структуры и ее схемы, так же общий обзор на типы и подвиды хроматографов, их классификация, сферы применения.

Annotation: The article is devoted to the review of the chromatograph, the principles of its operation, the structure and its scheme, as well as a general overview of the types and subspecies of chromatographs, their classification, scope of application.

Ключевые слова: Принцип действия, преимущества хроматографа, хроматографическое оборудование, методы анализа элюата, простота подготовки пробы, хроматографические методы, требования к хроматографам

Keywords: principle of operation, advantages of the chromatograph, chromatographic equipment, methods for analyzing the eluate, ease of sample preparation, chromatographic methods, requirements for chromatographs

Преимущества принципа действия хроматографа лежит в исходном веществе. Исходное вещество растворяется в жидком или газообразном носителе и подается на сорбент, в качестве которого используется твердое пористое тело или жидкая пленка, нанесенная на него. Собранные вместе с носителем передвигаются вдоль неподвижной фазы и взаимодействуют с ней с разной скоростью. Вследствие физических и физико-химических процессов (например, адсорбции), компоненты смеси удерживаются разными слоями сорбента или покидают хроматограф вместе с подвижной фазой. В результате проба разделяется на составляющие, а анализ скорости их выхода из прибора позволяет установить точный качественный и количественный состав [1].

Разработана схема устройства хроматографа, показана на рисунке.