南京理工大学 化工学院
NANJING UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
SCHOOL OF CHEMICAL ENGINEERING

Feedback from a foreign scientific consultant, professor of the Nanjing University of Science and Technology (China) Ruiqi Shen, on the dissertation of I. Pustovalov, doctoral candidate of the speciality 6D073400 - Chemical technology of explosives and pyrotechnic products on the topic of "Physicochemical fundamentals and technological principles for the identification of industrial explosive mixtures"

Currently, the big problem in the world in the field of industrial explosives is the identification of industrial explosives. Information labeling of an industrial explosive implies the injection of a chemical substance (marker or microcarrier of information) into the composition of the explosive mixture for the purpose of subsequent reading or decoding the information about the origin of the industrial explosive. The purpose of information marking is that in case of unauthorized use of an explosive, it is possible to determine its' origin.

Characteristics of PMS-10 and PMX-200 polymethylsiloxane liquids, organic fat-soluble dyes: bright blue anthraquinone, nigrosine, yellow "K" dye and yellow "D" dye, iron ore concentrate and nanoaluminum are described and discussed in details. As a result, their special marking properties have been identified that allow them to be identified as part of industrial mixed explosives.The results of the study were obtained by chromatographic analysis, x-ray and mass spectroscopy, as well as scanning microscopy.The scientifically substantiated results in the dissertation have a certain degree of novelty and importance for theory and practice in the field of chemical technology of explosives and pyrotechnic means.

I. Pustovalov studied carefully the production process of industrial explosives and gas-generating compounds (including delayed compounds) and described the results of practical application of the technology of injecting a marking mixture of identifiers during process of explosives' production.The theoretical foundations and practical results of scientific studies were presented, which substantiate the criteria for the choice of polymethylsiloxane liquids, organic fat-soluble dyes, finely dispersed metal powders and their alloys as marking agents.Safety parameters of marked explosives were summarized during laboratory and field testing, it was found that the marker substances used in scientific work do not affect the explosive properties of industrial explosives and do not affect the safety of the operation of the latter.The analysis of the results of the study was conducted. They show, that information about the origin of the explosive can be encrypted, using proposed methods, and methods for identifying marking compositions in explosives based on the methods of chromatographic analysis, x-ray and mass spectroscopy, as well as scanning microscopy were selected correctly.Based on a comprehensive study, an effective model of the chemical technology for injecting marking mixtures into the composition of industrial explosives without influence the production process was developed.

The research work of I. Pustovalov in terms of relevance, scientific level, novelty, significance of the results and the total volume of research, meets all the criteria for PhD dissertations and can be recommended for defense in the dissertation council by the specialty 6D073400 - "Chemical technology of explosives and pyrotechnics".

Professor of the Nanjing University of Science and Technology, China

Ruiqi Shen Ruiqi Shen 15 Nov., 2019

signature

地址：南京市孝陵卫200号 电话：(025)84431939 邮编：210094

Ответ иностранного научного консультанта, профессора Нанкинского университета науки и технологии (Китай), господина Рюики Шена (Ruiki Shen), на диссертацию И.Пустовалова, кандидата на получение степени Доктора Философии по специальности 6D073400 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических продуктов по теме: «Физикохимические основы и технологические принципы для идентификации промышленных взрывчатых смесей»

В настоящее время, идентификация промышленных взрывчатых веществ является большой проблемой в мире, именно в этой области. Информационная маркировка взрывчатого вещества предполагает собой ввод химического вещества (маркера или микроносителя информации) в состав взрывчатой смеси с целью последующего прочтения или расшифровки информации о происхождении промышленного взрывчатого вещества. Цель такой информационной маркировки заключается в том, чтобы в случае несанкционированного использования взрывчатого вещества, можно было бы определить его происхождение.

В исследовательской работе И.Пустовалова подробно описываются и обсуждаются характеристики полиметилсилоксановых жидкостей PMS-10 и PMX-200, органических и растворимых в жирах красителей: светло-синий антрахинон, нигрозин, желтый К-краситель и желтый D-краситель, железнорудный концентрат и нано-алюминий. В результате изучения были идентифицированы особые маркирующие свойства вышеуказанных красителей, которые позволяют им идентифицироваться в рамках промышленных взрывчатых смесей.

Результаты исследования были получены посредством хроматографического анализа, рентген- и масс-спектроскопии, а также сканирующей микроскопии.

Научно значимые результаты диссертации имеют определенный уровень теоретической и практической новизны и важности в сфере химической технологии взрывчатых и пиротехнических средств.

И. Пустовалов тщательно исследовал производственный процесс промышленных взрывчатых веществ и газогенерирующих субстанций (включая замедленные субстанции), а также он описал результаты практического применения технологии впрыска маркирующей смеси идентификаторов во время процесса производства взрывчатых веществ.

В работе были представлены теоретические основы и практические результаты, которые обосновывают критерии выбора полиметилсилоксановых жидкостей, органических и растворимых в жирах красителей, мелкодисперсных металлических порошков и их сплавов в качестве маркирующих агентов.

Параметры безопасности промаркированных взрывчатых веществ были консолидированы во время лабораторного и полевого тестирования. Выяснилось, что маркирующие вещества, использованные в научной работе, не оказывают влияния на взрывчатые свойства промышленных взрывчатых веществ и не влияют на безопасность эксплуатации последних.

Был проведен анализ результатов исследования. Эти результаты показывают, что информация о происхождении взрывчатого вещества может быть зашифрована с

использованием предложенных методов, и методы для идентификации маркирующих составов во взрывчатых веществах, которые основаны на методики хроматографического анализа, рентген- и масс-спектроскопии, а также сканирующей микроскопии были выбраны правильно.

На основе всестороннего исследования была разработана эффективная модель химической технологии для впрыска маркирующих смесей в состав промышленных взрывчатых веществ без влияния на процесс производства.

Исследовательская работа И. Пустовалова с учетом актуальности, научного уровня, новизны, значимости результатов и общего масштаба исследования отвечает всем критериям, применяемым к диссертациям на соискание степени Доктора Философии, и может быть рекомендована для защиты перед диссертационным советом по специальности 6D073400 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических продуктов.

Подпись, печать

Профессор Рюики Шен

Республика Казахстан, город Алматы,
тринадцатое ноября две тысячи девятнадцатого года.

Текст настоящего документа перевел с английского языка на русский язык известный мне переводчик гр. Лукпанов Алишер Макашевич.

Подпись Лукпанов Алишер Макашевич

Я, Сарсембаев Талгат Алдангарович, нотариус города Алматы, действующий на основании государственной лицензии № 0001962 от 17 сентября 2004 года, выданной Министерством юстиции Республики Казахстан свидетельствую подлинность подписи переводчика гр. Лукпанова Алишера Макашевича, которая совершена в моем присутствии. Личность переводчика установлена, дееспособность проверена.

Зарегистрировано в реестре за № 6366
Взыскано согласно Закона РК «О Нотариате»
Нотариус

Пронумеровано и прошнуровано
на 4 (четыре)
страницах
Нотариус