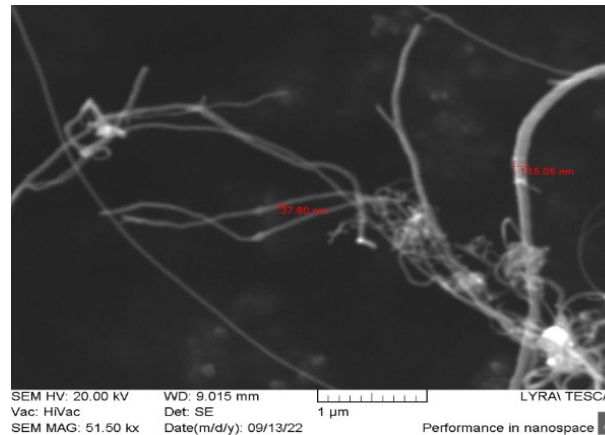
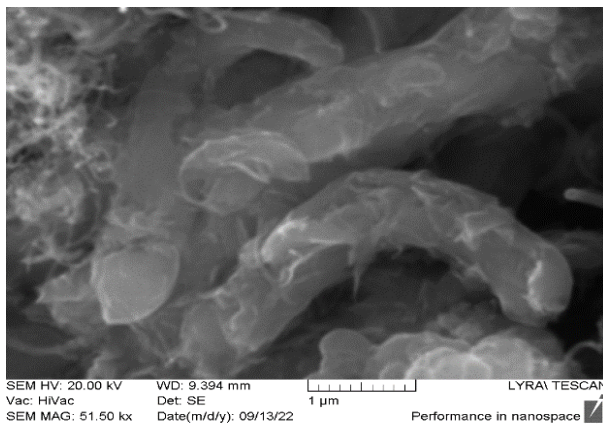
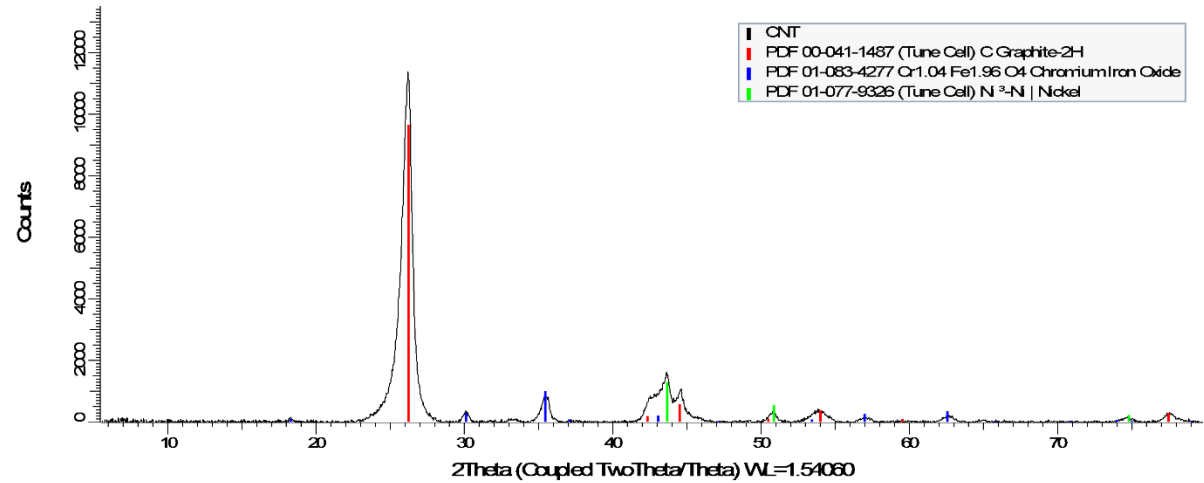
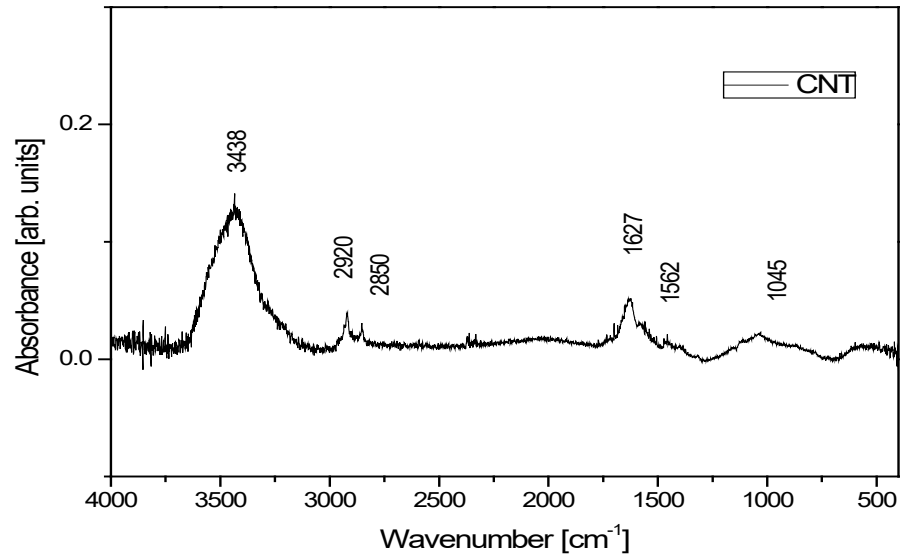




ART MONBAT

Технология за получаване на процесно масло,
съдържащо въглеродни нанотръбички с приложение
при производството на пневматични гуми

Охарактеризиране на произведените и използвани нанотръбички



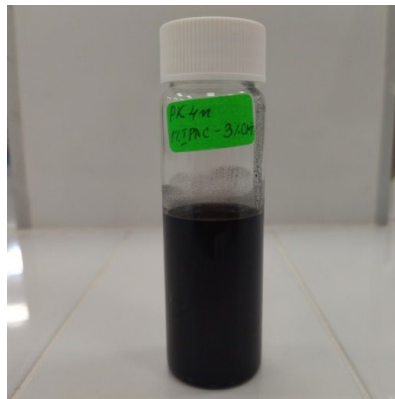
Диаметър под 50 nm, дължина – в микрометърната област, в границите на 3-7 микрона

Физико-химични характеристики на използваното масло, производство на Приста Ойл

№	Показател	Метод на изпитване	SN 150
1	Външен вид	Визуално	пр. т-ст
2	Плътност при 20°C	EN ISO 3675	0,869
3	Кинематичен вискозитет при 40°C, mm ² /s	EN ISO 3104	31,52
4	Кинематичен вискозитет при 100°C, mm ² /s	EN ISO 3104	5,3
5	Вискозитетен индекс	ISO 2909	99
6	Пламна температура в отворен тигел, °C	EN ISO 2592	228
7	Температура на течливост, °C	ISO 3016	-12 т.;-15 н.т.
8	Съдържание на сяра, %	ASTM D 4927	0,265
9	Индекс на рефракция, n_D^{20}	ISO 5661	1,4794
10	Структурно-групов състав - C _p , % - C _N , % - C _A , %	FT-IR	63,3 31,8 4,9
11	VGC viscosity-gravity constant	ASTM D 2140	0,819

Маслото SN 150 е хидроочистено нефтено масло от парафино-нафтонов тип, с нисък вискозитет и с добри свойства при ниски температури, с висока пламна температура, което го прави добър избор за приложение при производството на технически каучукови изделия и протектори за пневматични гуми.

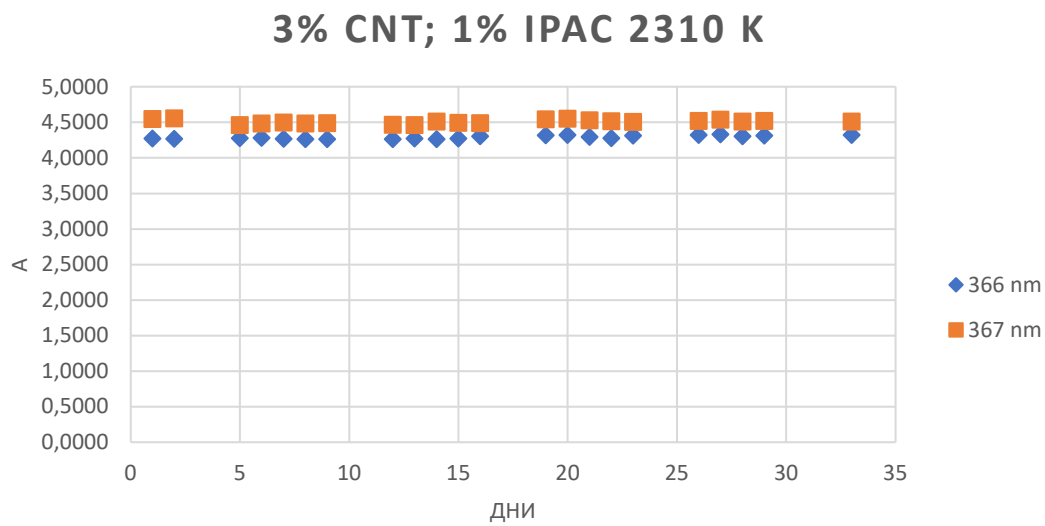
Разработена е оригинална технология за получаване на процесно масло за каучукопреработващата промишленост съдържащо въглеродни нанотръбички



Измерване на стабилността на маслената дисперсия във времето



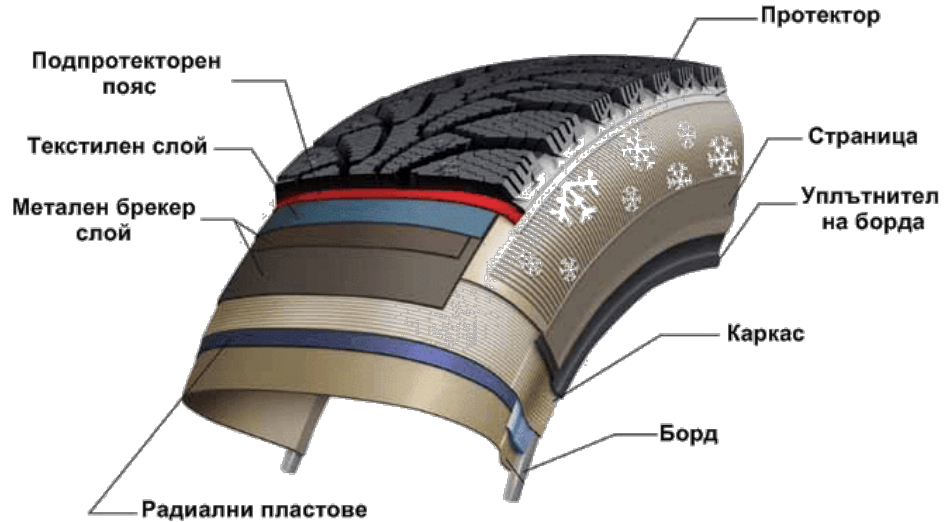
29.09.2023 г.



ART MONBAT



Протектори на гуми за камиони

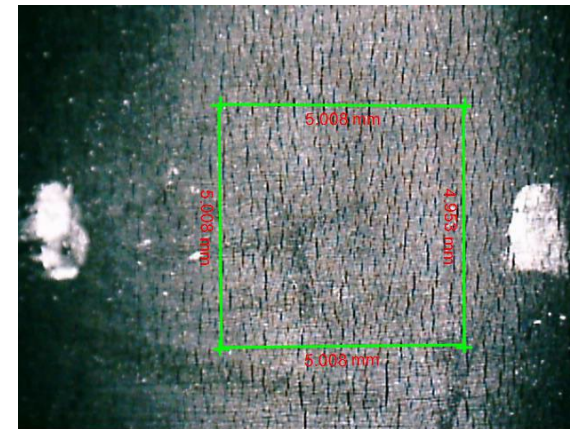


-20%

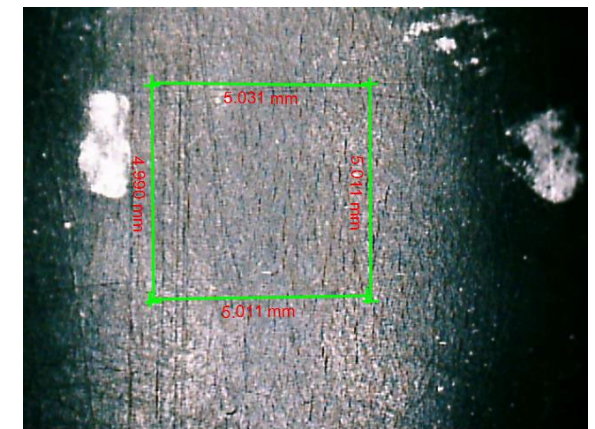
Коефициент на съпротивление при търкаляне

	A-0 0 phr CNT	A-2 0,4 phr CNT	A-3 0,6 phr CNT	A-4 0,8 phr CNT	A-5 0,6phr CNT-P
Тан δ при 60 °C	0,181	0,147	0,144	0,165	0,137

Устойчивост на озонно стареене



без CNT



с CNT

Топлообразуване и съпротивление на изтриване

	A-0	A-2	A-3	A-4	A-5
CNT, phr	0	0,4	0,6	0,8	0,6 P
ΔT, °C	85.4	84.8	83.4	82.3	81.9
V _{изтр} , mm ³	83	103	90	84	81

ART Monbat

Протектори за леки радиални гуми

Коефициент на съпротивление при търкаляне

	C-0 0 phr CNT	C-2 0,4 phr CNT	C-3 0,6 phr CNT
Тан δ при 60 °C	0,171	0,134	0,144

Топлообразуване

	C-0	C-2	C-3	C-4
CNT, phr	0	0,4	0,6	0,8
ΔT , °C	96.3	94.6	92.6	91.6



-21% при
съпротивление
на търкаляне

Устойчивост на озонно стареене



ART Monbat

Протектори за „зелени“ гуми

Въглеродните сажди са заменени със системата „силициев диоксид- силан“: по-нисък разход на гориво, по-малко замърсяване на околната среда, по-високо сцепление с мокър и заснежен път

Кофициент на съпротивление при търкаляне

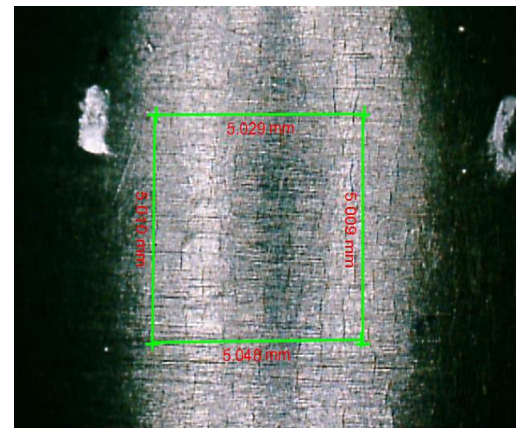
	G-0 0 phr CNT	G-2 0,4 phr CNT	G-3 0,6 phr CNT	G-4 0,8 phr CNT
Тан δ при 60 °C	0,108	0.105	0,102	0,091

Топлообразуване

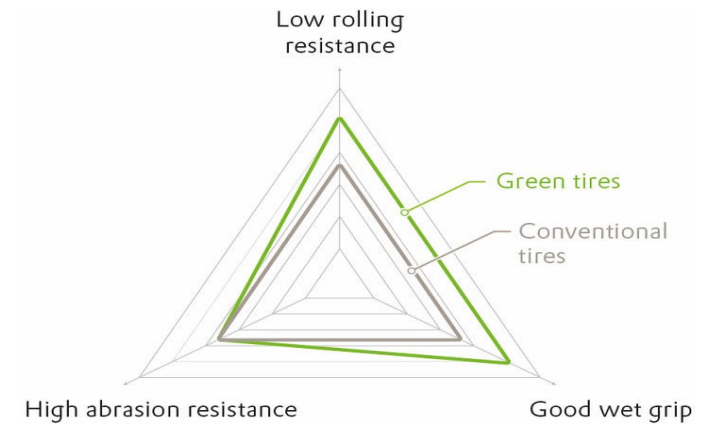
	G-0	G-2	G-3	G-4
CNT, phr	0	0,4	0,6	0,8
ΔT , °C	75.5	74.7	74.4	74.3



Ozone ageing resistance



ART Monbat



Изводи и заключения

Изследвано е влиянието, което въглеродни нанотръбички в концентрация 0,4-0,8 phr имат върху широк комплекс от характеристики на крайни каучукови изделия, такива като протектори за тежки гуми, протектори за леки радиални гуми, протектори за „зелени“ гуми. По специално разработена оригинална технология нанотръбичките предварително са диспергирани в процесно масло за каучукопреработващата промишленост в концентрация 2-4%, като е гарантирана стабилността на маслената дисперсия във времето чрез използване на специални добавки. Маслото е производство на фирмата „Приста ойл“.

Изследвани са следните характеристики на разработените композити: вулканизационни, реологични, физикомеханични, динамични, устойчивост на топлинно стареене, устойчивост на озонно стареене, устойчивост на умора при многократни знакопроменливи деформации, устойчивост на статична умора, топлообразуване, устойчивост на изтриване, коефициент на съпротивление при търкалане и др.

Установено е, че в почти всички изследвани случаи, въглеродните нанотръбички в концентрации 0,4-0,8 phr имат позитивно влияние върху изследваните характеристики на крайния продукт, като подобряването на характеристиките варира в широки граници, между 5% и 20%.

Получените резултати ни дават основание да препоръчаме използването на процесно масло, съдържащо въглеродни нанотръбички при производството на протектори за тежки, радиални и „зелени“ гуми, особено при летните. Експериментите показват, че процесното масло с въглеродни нанотръбички може също успешно да се използва и при производството на технически каучукови изделия – уплътнители, протектори за транспортни ленти и др.

Позитивното влияние на въглеродните нанотръбички върху някои от изследваните характеристики, като: топлообразуване, устойчивост на изтриване, коефициент на съпротивление при търкаляне не е описано в литературата и е обект на патентна защита. В тази връзка е регистриран патент за изобретение № 113 723 от 20.06.2023 г. с патентоприжател „Арт Монбат“ и изобретателски колектив от АРТ Монбат и ХТМУ относно състава и метода за получаване на процесното масло с въглеродни нанотръбички и неговото приложение. Предстои регистрирането на патента и като международен.