

Фамилия, имя, отчество	Акопян Торгом Кароевич
Должность, ученая степень, ученое звание	Старший научный сотрудник К.т.н.
Корпоративная электронная почта	akopyan.tk@misis.ru
Рабочий телефон	+74992302854
Область научных интересов	Алюминиевые сплавы, жаропрочные сплавы, фазовые диаграммы, механические свойства, физические свойства, термодинамические расчеты
Трудовая деятельность – год, организация, должность	С 2015 по н.с. – НИТУ МИСИС С 2022 по н.с. – доцент в Московском Политехе
Образование Дополнительное образование	Высшее
Основные результаты деятельности (перечисление достигнутых результатов)	<p>Под руководством и при участии Акопяна Т.К. за последние 5 лет успешно реализованы ряд поисковых, фундаментальных, а также прикладных работ, финансируемых как из федерального бюджета, так и из внебюджетных источников. Достигнутые результаты в ходе выполнения проектов позволили создать научный фундамент для разработки новых групп материалов на основе алюминия и технологий получения из них различных изделий. Впервые было показано, что добавки как олова, так и индия в литейные алюминиевые сплавы на базе Al-Si-Cu позволяет не только существенно повысить упрочнение при старении (предел текучести сплава с Sn оказался не менее, чем на 20 % выше), но и прочность при кратковременных нагревах при повышенных температурах. Кроме того, с использованием прецизионных методов анализа структуры, таких как атомно-зондовая томография, просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения, были также изучены и описаны фундаментальные основы наблюдаемого эффекта. Для новых деформируемых сплавов на основе Al-Cu-Sn было показано влияние термомеханической обработки на упрочнение и структуру, а также по итогам проведенных работ предложена замена марочному сплаву 2219 новым сплавом на базе системы Al-Cu-Mn-Sn, отличающийся более высокими механическими свойствами.</p> <p>С использованием расчетно-экспериментальных методов установлено строение фазовой диаграммы в области алюминиевого угла ранее неизученных многокомпонентных систем: Al-La(Ce)-Ni, Al-Ca-La(Ce), Al-Ca-La(Ce)-Ni, Al-Ca-La-Mn, Al-La-Cu, Al-La-Mn, перспективных для создания новых термостойких литейных и деформируемых алюмо-матричных композиционных материалов (КМ) эвтектического типа, содержащих не менее 15 об.% вторых фаз. Детальный анализ основных технологических и физико-механических свойств выявил, что сплавы на</p>

базе системы Al-Ca-La-Mn являются высокотехнологичными материалы, которые могут быть использованы как для получения фасонных отливок, так и деформированных полуфабрикатов. При этом высокий комплекс механических свойств сплава достигается без необходимости в упрочняющей термической обработке.

С 2018 г также ведутся активные исследования по изучению деформационно-термической обработки, включающей радиально-сдвиговую прокатку, на структуру и свойства промышленных и перспективных алюминиевых сплавов. В частности, с использованием метода конечно-элементного моделирования (МКЭ) получены картины и графики, описывающие напряженно-деформированное состояние сплавов в зависимости от условий деформации (коэффициента вытяжки, скорости деформации, температуры заготовки и т.д.). Проведен комплексный анализ особенностей кинематических и деформационных параметров формоизменения алюминиевых сплавов, который показал, что при определенных значениях частных обжатий деформированное состояние характеризуется сдвиговыми деформациями и развитием неравномерности различной степени (в зависимости от режима обработки) по всему сечению заготовки. Изучено влияние РСП на структуру и свойства алюминия технической чистоты (сплав АД0 (AA1050)), высокопрочных сплавов Д16, В95, 01570, AZ6NF (ГОСТ 4784-2019), а также перспективных сплавов, содержащих эвтектическообразующие добавки Ca и Ni. Детальные исследования структуры и фазового состава полученных материалов показали, что в процессе РСП происходит формирование градиентной зеренной структуры, обеспечивающей высокие механические свойства заготовки, сопоставимые с таковым, получаемым для данной группы сплавов после некоторых видов ИПД. В результате проведенных исследований также показано, что для некоторых типов сплавов как 01570 и AZ6NF в процессе РСП формируется более «острая» градиентная структура, состоящая из субмикроскопических кристаллитов вблизи поверхности и деформированных волокнистых зерен в центральной части. Формирование наблюдаемой градиентной структуры является следствием как особого напряженно-деформированного состояния, действующего в заготовке в процессе РСП, так и особой структуры самих сплавов, отличающихся наличием глубокой иерархической структуры, образованной стабилизирующими частицами субмикроскопического и наноразмерного диапазона. При этом механические испытания показали крайнюю эффективность такой структуры для достижения повышенных механических свойств.

<p>Значимые исследовательские/преподавательские проекты, гранты (тема, заказчик, год, полученные результаты)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Грант РФФ 23-79-10147 (2023-2026 гг). Разработка новых термостойких дисперсионно-твердеющих Al-Cu(-Sn) сплавов с иерархической структурой, образованной в результате комплексного легирования дисперсоидо- (Mn, Si, Zr, Sc) и эвтектикообразующими (Ca, Si, Ni, Fe) добавками. 2. Грант РФФ 20-79-10373 (2020-2023 гг). Научные основы создания термостабильных структур высокой дисперсности для повышения прочности и жаропрочности алюминиевых сплавов на базе систем Al-Cu(-Si, Mn, Ca), содержащих микродобавки Sn, Mg, In. 3. Грант РФФ № 18-79-00345 (2018-2020 гг). Создание научных принципов конструирования новых наноструктурированных металломатричных композиционных материалов на основе алюминия, с высокой долей алюминидов Al(Ti, Ca, Ni, Ce(La), Zr). 4. Программа повышения конкурентоспособности НИТУ «МИСиС» среди ведущих мировых научно-образовательных центров. Проект №П02-2017-2-10 (2018-2020 гг). Разработка композиционных материалов на основе алюминия и титана, упрочненных алюминидами.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Т.К. Акopyan, N.A. Belov, N.V. Letyagin, T.A. Sviridova, S.O. Cherkasov. New quaternary eutectic Al-Cu-Ca-Si system for designing precipitation hardening alloys. <i>Journal of Alloys and Compounds</i>. 993 (2024):174695. https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2024.174695 2. Т.К. Акopyan, N.V. Letyagin, A.N. Koshmin. New wrought heat treatable aluminum alloy based on the Al-Cu-Ca-Si system. <i>JOM</i>. 76 (2024) 5278–5288. https://doi.org/10.1007/s11837-024-06703-2 3. Т. К. Акopyan, T. A. Sviridova, N. A. Belov, N. V. Letyagin, A. V. Korotitskiy. Intermetallic compounds in equilibrium with aluminum in Al–Ca–Cu ternary alloying system. <i>Transactions of Nonferrous Metals Society of</i>

China 34 (5) (2024) 1380-1392.

[https://doi.org/10.1016/S1003-6326\(24\)66478-2](https://doi.org/10.1016/S1003-6326(24)66478-2).

4. **T.K. Akopyan**, N.A. Belov, N.V. Letyagin et al. New Generation Wrought Al-Ca-Mg Natural Composite Alloys as an Alternative to the 5000 Series Alloys. JOM 76 (2024) 785–795. <https://doi.org/10.1007/s11837-023-06244-0>.

5. **T. K. Akopyan**, N. V. Letyagin, N. A. Belov, A. S. Fortuna & X. D. Nguen. The role of Sn trace addition in the precipitation behavior and strengthening of the wrought Al–Cu–Mn-based alloy. Journal of Materials Science 58 (2023) 8210–8229. <https://doi.org/10.1007/s10853-023-08513-4>.

6. **T.K. Akopyan**, N.A. Belov, A.A. Lukyanchuk, N.V. Letyagin, F.O. Milovich, A.S. Fortuna. Characterization of structure and hardness at aging of the A319 type aluminum alloy with Sn trace addition. Journal of Alloys and Compounds 921 (2022) 166109. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2022.166109>.

7. **T.K. Akopyan**, N.A. Belov, N.V. Letyagin, F.O. Milovich, A.A. Lukyanchuk, A.S. Fortuna. Influence of indium trace addition on the microstructure and precipitation hardening response in Al–Si–Cu casting aluminum alloy. Materials Science and Engineering: A 831 (2022) 142329. <https://doi.org/10.1016/j.msea.2021.142329>.

8. **T. Akopyan**, Y. Gamin, S. Galkin et al. Effect of process parameters on the microstructure and mechanical properties of bars from Al-Cu-Mg alloy processed by multipass radial-shear rolling. Journal of Materials Science 57 (2022) 8298–8313. <https://doi.org/10.1007/s10853-022-07167-y>.

9. **T.K. Akopyan**, N.A. Belov, A.A. Lukyanchuk, N.V. Letyagin, T.A. Sviridova, A.N. Petrova, A.S. Fortuna, A.F. Musin. Effect of high pressure torsion on the precipitation hardening in Al–Ca–La based eutectic alloy. Materials Science and Engineering: A 802 (2021) 140633. <https://doi.org/10.1016/j.msea.2020.140633>.

	<p>10. N.A. Belov, Т.К. Акопян, P.K. Shurkin, N.O. Korotkova. Comparative analysis of structure evolution and thermal stability of commercial AA2219 and model Al-2 wt%Mn-2 wt%Cu cold rolled alloys. Journal of Alloys and Compounds 864 (2021) 158823. https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2021.158823.</p>
	<p>Индекс Хирша по Scopus: 19 Количество статей по Scopus: 111 На усмотрение: SPIN РИНЦ 7480-6686 ORCID 0000-0001-9112-8584 ResearcherID L-7402-2016 Scopus AuthorID 55809950100</p>
<p>Значимые патенты (список, не более 10)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Акопян Т.К., Белов Н.А., Летягин Н.В. Высокопрочный литейный алюминиевый сплав. Номер патента: RU 2754418 С1. Дата публикации: 02.09.2021. 2. Акопян Т.К., Белов Н.А., Латыпов Р.А., Шуркин П.К., Карпова Ж.А. Деформируемый свариваемый алюминий-кальциевый сплав. Номер патента: RU 2716568 С1. Дата публикации: 12.03.2020 3. Летягин Н.В., Акопян Т.К., Белов Н.А. Литейный алюминий-кальциевый сплав на основе вторичного сырья. Номер патента: RU 2741874 С1. Дата публикации: 29.01.2021. 4. Белов Н.А., Акопян Т.К., Мишуоров С.С. Способ получения слитков из алюмоматричного композиционного сплава. Номер патента: RU 2697683 С1. Дата публикации: 16.08.2019. 5. Белов Н.А., Акопян Т.К., Мишуоров С.С., Летягин Н.В. Способ получения деформированных полуфабрикатов из алюминий-кальциевого композиционного сплава. Номер патента: RU 2716566 С1. Дата публикации: 12.03.2020.
<p>Научное руководство/Преподавание</p>	<p>Читаемые курсы в Московском Политехе</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Проектная деятельность 2) Методы моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов. 3) Методы определения свойств материалов. <p>Руководитель научных работ аспирантов и магистрантов.</p>