УДК 681.8+628.517 DOI 10.12737/1998-071X-2021-9-3-57-67==

Акустика среды обитания в МГТУ им. Н. Э. Баумана: вчера, сегодня, завтра[1]

А. И. Комкин, *профессор, д-р техн. наук,*
В. С. Ванаев, *доцент, канд. техн. наук,*
В. А. Девисилов, *доцент, канд. техн наук,*
В. В. Тупов, *доцент, канд. техн. наук*

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

e-mail: akomkin@mail.ru, devisilov@bmstu.ru

Ключевые слова:
акустика,
технические науки,
шум,
вибрации,
защита,
преподавание,
исследовательские работы,
научная школа.

Описана история развития направления «Акустика среды обитания» в деятельности кафедры «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н. Э. Баумана с конца позапрошлого века и до настоящего времени. Много внимания уделяется деятельности на кафедре Е. Я. Юдина — создателя научной школы технической акустики на кафедре, а также его учеников. Приведены основные направления проводимых на кафедре научно-исследовательских работ, как теоретического, так и практического характера, связанных с проблемами снижения шума и вибрации. Рассмотрены вопросы преподавания технической акустики в рамках магистерской программы «Акустика среды обитания», а также перспективы развития этого научно-образовательного направления на кафедре в ближайшем будущем.

1. Введение

В этом году исполняется 90 лет со дня образования кафедры «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н. Э. Баумана. Это хороший повод подвести промежуточные итоги деятельности кафедры за этот уже не малый период времени. Тем более, что до следующей «круглой», столетней даты, некоторые из преподавателей кафедры преклонного возраста, тем кому 60+, как говорят сейчас, во времена пандемии, могут закончить трудиться на кафедре, унеся с собой многие интересные и поучительные страницы истории кафедры.

Одним из существенных направлений научно-образовательной деятельности кафедры является акустическое. Следует отметить, что образование кафедры в 1930 году совпадает с временем, когда техническая акустика в нашей стране делала первые шаги. В это время появились монографии М. А. Ошерова и Б. К. Шапиро, посвященные расчету глушителей шума. Постепенно шумовая тематика начала находить свое место и в деятельности тогда еще кафедры охраны труда и техники безопасности. Расцвет акустического направления связан с деятельностью на кафедре видного российского акустика — доктора технических наук, профессора Евгения Яковлевича Юдина. Он сумел за короткое время создать на кафедре школу технической акустики, ведущую в системе отечественного высшего образования. Плодами ее деятельности до сих пор пользуются его ученики, а теперь и ученики его учеников. Сегодня это на-

[1] 10 сентября 1930 г. приказом по Высшему механико-машиностроительному училищу (до революции Императорское Московское техническое училище, ныне Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана) была создана кафедра «Техника безопасности», которая сейчас носит название «Экология и промышленная безопасность». Кафедра является ведущей кафедрой России в области техносферной безопасности. В связи с приближающимся 90-летним юбилеем кафедры начинаем серию публикации о становлении и развитии научных исследований и учебных курсов кафедры по различным научным направлениям. — *Примеч. ред.*

правление деятельности кафедры переживает ренессанс, значительно расширяя поле своей деятельности. Создание новых технологий, мощное развитие вычислительной техники приводят к открытию новых горизонтов и возможностей в акустической науке, так что впереди акустиков кафедры ждут новые открытия и достижения.

Данная статья предназначена в первую очередь для молодого поколения. Во–первых, для того, «чтобы помнили». Так назывался цикл телевизионных передач о когда-то популярных киноактерах, которые ушли из этой жизни, часто в забвении. Очень важно знать о свершениях своих учителей, тех, чьи книги мы читаем и чьими формулами пользуемся, знать и не забывать о тех, по выражению Ньютона, гигантах, на плечах которых мы стоим. Во-вторых, чтобы после прочтения данного материала у молодежи укрепилось желание также идти по этой стезе, пройти свою часть пути, внести свой вклад, свою лепту в становление прекрасного здания акустики среды обитания. Если хотя бы у некоторой части читателей этот материал найдет сердечный отклик, то наша задача будет выполненной.

2. Вчера

Если в целом посмотреть на становление акустики в стенах нашего вуза, т.е. Императорского Московского технического училища (ИМТУ), то она появилась задолго до рождения нашей кафедры в рамках курса общей физики. Это подтверждается Программой курсов ИМТУ за 1879 г. [1] (рис. 1).

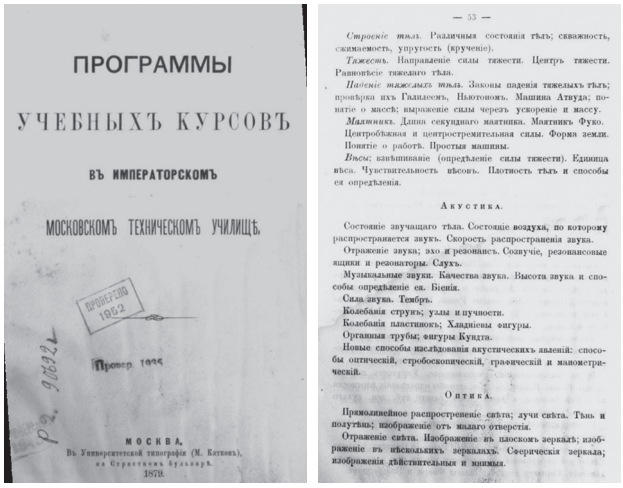
После революции в качестве общеобязательного предмета в училище начали читать предмет «Техника безопасности» [2]. На некоторых факультетах он назывался «Основы технического надзора» [3]. При разных названиях содержание было одинаковое и не содержало вопросов, связанных с акустикой.

В 1927 г. на Инженерно-строительный факультет Московского высшего технического училища — МВТУ (ранее ИМТУ) пришел физик Самуил Яковлевич Лифшиц, который стал пионером в области архитектурной акустики. Он возглавил кафедру «Акустика зданий» и читал по этому предмету свой курс лекций [4]. Лифшиц опубликовал по данному курсу лекции для студентов инженерно-строительного факультета МВТУ, выдержавшие три переиздания (Лифшиц С. Я. Курс лекций по архитектурной акустике. Изд. Архитект. ин-та, (1923, 1927, 1936) [5], а позже и монографию [6] (рис. 2).

Приказом Высшего Совета Народного Хозяйства СССР № 1053 от 20 марта 1930 г. Московское Высшее Техническое Училище было разделено на 5 самостоятельных училищ [7]. Акустическая тематика ушла в Высшее Инженерно-Строительное Училище. МВТУ было переименовано в Высшее механико- машиностроительное училище (ВММУ).

В 1930 г. в ВММУ была утверждена общеучилищная кафедра «Техника безопасности» во главе с П. И. Синевым, но вопросов, связанных с акустикой, в программе кафедры ещё не было. Это связано с объективными причинами — отсутствием к этому времени гигиенических нормативных данных, характеризующих шум и вибрацию как опасные и вредные факторы.

По большому счету, виброшумовая тематика на кафедре началась с приходом в качестве заведующе-


ПРОГРАММЫ
УЧЕБНЫХЪ КУРСОВЪ
ВЪ ИМПЕРАТОРСКОМЪ
МОСКОВСКОМЪ ТЕХНИЧЕСКОМЪ УЧИЛИЩѢ
МОСКВА.
Въ Университетской типографіи (М. Катковъ),
на Страстномъ бульварѣ.
1879.

— 55 —
Строеніе тѣлъ. Различныя состоянія тѣлъ; связанность, сжимаемость, упругость (кручение).
Тяжесть. Направленіе силы тяжести. Центръ тяжести. Равновѣсіе тяжелаго тѣла.
Паденіе тяжелыхъ тѣлъ. Законы паденія тяжелыхъ тѣлъ; провѣрка ихъ Галилеемъ, Ньютономъ. Машина Атвуда; понятіе о массѣ; выраженіе силы черезъ ускореніе и массу.
Маятникъ. Длина секундного маятника. Маятникъ Фуко.
Центробѣжная и центростремительная силы. Форма земли.
Понятіе о работѣ. Простыя машины.
Вѣсъ; взвѣшиваніе (опредѣленіе силы тяжести). Единица вѣса. Чувствительность вѣсовъ. Плотность тѣлъ и способы ея опредѣленія.

Акустика.

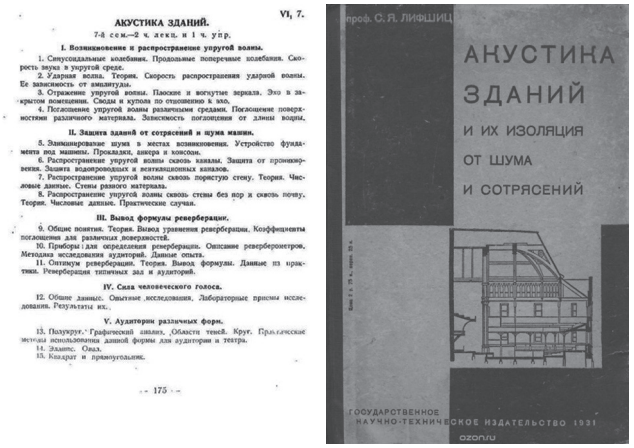
Состояніе звучащаго тѣла. Состояніе воздуха, по которому распространяется звукъ. Скорость распространенія звука.
Отраженіе звука; эхо и резонансъ. Созвучіе, резонансовые ящики и резонаторы. Слухъ.
Музыкальные звуки. Качества звука. Высота звука и способы опредѣленія ея. Біеніи.
Сила звука. Тембръ.
Колебанія струнъ; узлы и пучности.
Колебанія пластинокъ; Хладніевы фигуры.
Органныя трубы; фигуры Кундта.
Новые способы наслѣдованія акустическихъ явленій: способы оптическій, стробоскопическій, графическій и манометрическій.

Оптика.

Прямолинейное распространеніе свѣта; лучи свѣта. Тѣнь и полутѣнь; изображеніе отъ малаго отверстія.
Отраженіе свѣта. Изображеніе въ плоскомъ зеркалѣ; изображеніе въ нѣсколькихъ зеркалахъ. Сферическія зеркала; изображенія дѣйствительныя и мнимыя.

а б

Рис. 1. Титульный лист (а) и страница с разделом Акустика (б) программы учебных курсов ИМТУ


АКУСТИКА ЗДАНИЙ. VI, 7.
7-й сем.—2 ч. лекц. и 1 ч. упр.
I. Возникновение и распространение упругой волны.
1. Синусоидальные колебания. Продольные поперечные колебания. Скорость звука в упругой среде.
2. Ударная волна. Теория. Скорость распространения ударной волны. Ее зависимость от амплитуды.
3. Отражение упругой волны. Плоские и вогнутые зеркала. Эхо в закрытом помещении. Своды и купола по отношению к эхо.
4. Поглощение упругой волны различным средами. Поглощение поверхностями различного материала. Зависимость поглощения от длины волны.
II. Защита зданий от сотрясений и шума машин.
5. Замаскированные шумы в местах возникновения. Устройство фундаментов под машины. Прокладки, анкера и консоли.
6. Распространение упругой волны сквозь каналы. Защита от проникновения. Защита водопроводных и вентиляционных каналов.
7. Распространение упругой волны сквозь пористую стену. Теория. Числовые данные. Стены разного материала.
8. Распространение упругой волны сквозь стены без пор и сквозь почву. Теория. Числовые данные. Практические случаи.
III. Вывод формулы реверберации.
9. Общие понятия. Теория. Вывод уравнения реверберации. Коэффициенты поглощения для различных поверхностей.
10. Приборы для определения реверберации. Описание реверберометров. Методика исследования аудиторий. Данные опыта.
11. Оптимум реверберации. Теория. Вывод формулы. Данные из практики. Реверберация типичных зал и аудиторий.
IV. Сила человеческого голоса.
12. Общие данные. Опытные исследования. Лабораторные приемы исследования. Результаты их.
V. Аудитории различных форм.
13. Полукруг. Графический анализ. Области теней. Круг. Практические методы использования данной формы для аудитории и театра.
14. Эллипс. Овал.
15. Квадрат и прямоугольник.
— 175 —

проф. С. Я. ЛИФШИЦ
АКУСТИКА ЗДАНИЙ
И ИХ ИЗОЛЯЦИЯ ОТ ШУМА И СОТРЯСЕНИЙ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО 1931

а б

Рис. 2. Программа курса лекций С.Я.Лифшица (а) и его книга (б)

го кафедрой «Техника безопасности» в 1959 г. Петра Андреевича Гладких [8]. Лично он занимался проблемой пульсаций в газопроводах. По этой теме он защитил докторскую диссертацию и выпустил две монографии.

Через год после прихода Гладких П. А. на кафедру вышло постановление Совета Министров СССР от 2 февраля 1960 г. за № 114 «О мерах по ограничению шума в промышленности» [9]. Кафедра «Техника безопасности» начала проводить в рамках хоздоговоров научные исследования и разработку практических мероприятий по снижению шума и вибрации машин на различных машиностроительных предприятиях. С развитием газовой промышленности большое значение приобрел вопрос снижения шума и вибрации на компрессорных станциях магистральных газопроводов. После защиты докторской диссертации по этой тематике в 1962 г. П.А Гладких приступил к написанию книги «Борьба с вибрацией и шумом в машиностроении» [10] (рис. 3), которая подчеркнула направленность тематики научно-исследовательской работы кафедры. Книга вышла в 1966 г., когда Петр Андреевич покинул МВТУ в связи с уходом на пенсию. Но задел был сделан.

Одним из основных направлений научно-исследовательских работ кафедры становится снижение шума и вибрации машин и аппаратов. В виброшумовой тематике были задействованы как преподаватели, так и аспиранты. По инициативе П. А. Гладких в 1962 г. на кафедре была открыта аспирантура, при этом тематика диссертационных работ первых аспирантов носила преимущественно шумовой характер: Иванов Б. В. «Исследование шума и вибраций трубопроводов компрессорных станций»; Варварин К. Я. «Исследование и разработка предложений по снижению шума специальных машин»; Козьяков А. Ф. «Исследование шума в цехах»; Гужас Д. Р. «Исследования шума на компрессорной станции».

Гладких П. А. впервые включил в курс «Техника безопасности» тему «Защита от вибрации и шума», которая вошла в учебное пособие «Основы техники безопасности и противопожарной техники в машиностроении» [11], вышедшее в издательстве «Машиностроение» в 1966 г. Книга стала основным учебником для машиностроительных вузов и факультетов, заменив второе издание учебного пособия П. И. Синева «Техника безопасности в машиностроении».

В 1967 г. на должность заведующего кафедрой «Охрана труда» пришел профессор Е. Я. Юдин [12], и акустическая тематика сразу нашла свое отражение во всех сферах жизни кафедры (рис. 4). Прежде всего, это относится к научной работе, тематике аспирантов, публикациям, конференциям. До своего прихода в МВТУ Е. Я. Юдин с 1939 г. занимался вопросами технической акустики и к тому времени завоевал в области борьбы с шумом непререкаемый авторитет.

С 1968 г. под его руководством полным ходом идет научно-исследовательская работа как непосредственно на кафедре, где в частности планируется организация отраслевой лаборатории по акустическим исследованиям, так и в рамках хоздоговорных и госбюджетных работ. Сотрудники кафедры самым активным образом подключились к участию во всех научно-технических мероприятиях по вопросам охраны труда и промышленной акустики в масштабах страны.

К концу 1960-х годов кафедра «Охрана труда» МВТУ им. Н. Э. Баумана стала выступать в качестве ведущей экспертной организации в области борьбы с шумом и вибрацией. Именно эта четкая тематическая направленность, борьба с шумом энергети-

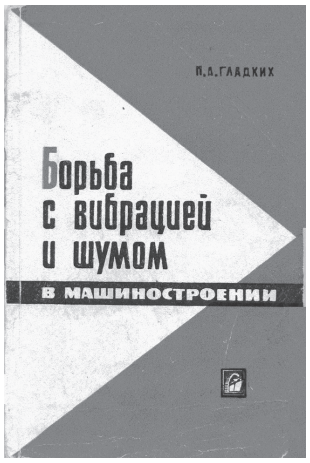


Рис. 3. Книга П.А.Гладких

Рис. 4. Евгений Яковлевич Юдин со своими учениками и коллегами (слева направо А.С.Терехин, Ф.А.Барбинов и Е.Я.Юдин, 1969 г.)

ческих установок в промышленности, явилась причиной перевода в 1970 г. кафедры «Охрана труда» с факультета «Автоматизация и механизация» на факультет «Энергомашиностроение». Заведующий кафедрой инициировал и изобретательскую работу в коллективе. Например, можно отметить изобретения Е. Я. Юдина в соавторстве с А. С. Терехиным, В. В. Туповым и А. А. Строкиным.

Международный авторитет кафедры по акустике возрастает с началом участия в различных международных конференциях, симпозиумах и совместных работах с зарубежными партнёрами. С 1968 по 1971 г. Е. Я. Юдин принял непосредственное участие в международных акустических конгрессах, проходивших в Японии, Болгарии, Польше, Голландии, Австрии.

За время работы Е. Я. Юдина на кафедре выходит несколько книг в области борьбы с шумом. Здесь следует отметить книгу, написанную им в соавторстве со своим учеником А. С. Терехиным, «Борьба с шумом шахтных вентиляционных установок» [13], (рис. 5, а). Эту книгу, как, впрочем, и все остальные книги, вышедшие из-под его пера, отличает глубокое знание предмета и, как следствие, ясность изложения материала, а также ее практическая направленность. Годом позже в соавторстве со своими учениками он выпускает еще одну книгу «Справочник проектировщика. Защита от шума» [14], (рис. 5, б). Она содержит большое количество практических примеров по инженерным расчетам шума, которые не потеряли актуальности и в наше время. Ничего лучшего с тех пор по широте и глубине охвата материала акустической тематики с инженерным уклоном у нас в отечественной литературе больше не выходило, хотя насущная потребность в подобных изданиях ощущается остро.

а *б*

Рис. 5. Книги, написанные под руководством Е. Я. Юдина

Еще одна отличительная особенность этих книг в том, что в их написании участвовал широкий круг авторов — специалистов в своем направлении технической акустики. Такой же подход к написанию сохранен и в других книгах, созданных под началом Юдина, авторский коллектив которых порой включал не только отечественных авторов, но и известных зарубежных ученых. Например, в книге: «Снижение шума в зданиях и жилых районах» / Под. ред. Г. Л. Осипова, Е. Я. Юдина. М. Стройиздат, 1987 [15] помимо отечественных авторов участвовали Ф. П. Мехель и К. Гезеле (ФРГ), Г. Хюбнер и М. Хекль (Западный Берлин), З. Маекава (Япония). Вообще, умение объединять акустиков, в результате чего появлялась книга-бестселлер, как сейчас говорят, являлось характерной чертой этого крупного ученого. Конечно, во многом это было возможно благодаря большому и заслуженному авторитету, которым пользовался Е. Я. Юдин как акустик среди своих коллег.

Здесь следует отметить еще одну черту личности Е. Я. Юдина. Так уж исторически сложилось, что акустиков можно разделить на два больших класса: теоретиков и практиков. Они относятся друг к другу, мягко говоря, свысока и довольно мало контактируют друг с другом. Так вот Е. Я. Юдин был одним из немногих, кто мог на равных разговаривать и с теми, и с другими. Это дорогого стоит, и, может быть, благодаря этому он мог так много сделать в области акустики.

В 1976 г. под редакцией Е. Я. Юдина вышел учебник «Охрана труда в машиностроении» в издательстве «Машиностроение» [16]. В нем были представлены разделы по вибрации (глава 4, написанная А. Ф. Козьяковым) и шуму (глава 5, написанная А. С. Терехиным).

В соответствии с поставленной Е. Я. Юдиным целью — создание на кафедре научной школы в области борьбы с шумом — существенное развитие получила аспирантура. Прежде всего, он поговорил с каждым членом кафедры, включая аспирантов, ознакомился с их научными трудами, выполняемыми научно-исследовательскими работами. Выяснил, какое высшее учебное заведение окончил аспирант, название темы его диссертационной работы, имеющиеся наработки и публикации. В результате им были сформулированы и представлены кафедре основные задачи развития коллектива, в числе которых создание научно-исследовательской акустической лаборатории и оснащение ее современными измерительными приборами, развитие НИР и аспирантуры на кафедре, организация научного семинара по теоретической акустике для аспирантов и преподавателей кафедры.

В порядке реализации поставленных задач впервые была создана на кафедре под руководством Е. Я. Юдина и при активном участии бывшего его аспиранта к.т.н., доцента А. С. Терехина ведущая в стране виброакустическая лаборатория с уникальными стендами и прецизионной аппаратурой фирмы «Брюль и Къер», позволившая расширить и повысить качество проводимых НИР. В одном из помещений кафедры по инициативе Е. Я. Юдина под руководством А. С. Терехина и деятельном участии А. А. Строкина была создана акустическая реверберационная камера, которая позволяла проводить достаточно точные измерения шумовых характеристик машин. Там же был смонтирован экспериментальный стенд для всестороннего исследования акустических и эксплуатационных характеристик газодувок Рутс Мелитопольского компрессорного завода. Наличие экспериментальной базы позволило проводить как модельные, так и натурные исследования изучаемых объектов, разработать эффективные средства шумоглушения, подготовить и успешно защитить кандидатские диссертации.

В целях пополнения аспирантуры кафедры молодежью, склонной к научно-исследовательской деятельности, Евгений Яковлевич знакомился с выпускниками МВТУ, показавшими успехи в учебе и научной работе, и предлагал им поступать в аспирантуру. Так были привлечены к научной работе выпускники разных кафедр — С. Г. Смирнов, В. В. Тупов, А. А. Строкин, Ю. В. Скорюкин и В. С. Геращенко, С. А. Айрбабамян, А. Л. Терехов.

За время руководства кафедрой Е. Я. Юдиным резко возрос объем и качество НИР. Выполнялись работы более чем по 50 договорам с предприятиями Москвы, Ленинграда, Северодвинска, Барнаула, Братска, Вильнюса, Воронежа, Коврова, Мелитополя, Химки и др. В целом по результатам работ, выполненных под руководством и при участии Е. Я. Юдина, получено около 20 авторских свидетельств.

Наиболее длительные научные связи у кафедры были с заводом им. В. А. Дегтярева (г. Ковров). Эти исследования выполнялись с 1968 до 1975 г. под руководством Е. Я. Юдина, а затем до 1991 г.— В. В. Тупова. Под руководством Е. Я. Юдина и при участии доцента А. С. Терехина, аспирантов А. А. Строкина, В. В. Тупова и старшего инженера Ю. В. Скорюкина на базе испытательного бокса завода им. В. А. Дегтярева в г. Ковров была оборудована реверберационная камера для измерения одновременно мощностных, акустических характеристик мотоциклетных двигателей и их экономичности. В процессе работы был также создан рабочий стенд открытого типа для проведения акустических исследований шума мотоцикла «Восход» в свободном звуковом поле, который позволил проводить одновременно исследования акустических, скоростных и мощностных характеристик двигателей, а также измерять расход топлива (рис. 6).

На основе этих исследований были разработаны глушители шума впуска и выпуска, средства снижения корпусного шума двигателей ряда моделей дорожных мотоциклов «Восход» класса 175 и 250 см^3, а также спортивного мотоцикла (рис. 7). Конструкции глушителей защищены 15 авторскими свидетельствами на изобретения и внедрены в массовое производство (годовой выпуск около 700 000 глушителей). В результате дорожные мотоциклы стали соответствовать установленным нормам по шуму, а спортивные мотоциклы получили доступ к международным соревнованиям.

По итогам проведенных исследований были защищены две кандидатские диссертации: А. А. Строкиным в 1972 г. и В. В. Туповым в 1973 г. (руководитель Е. Я. Юдин). За успешную работу по созданию высокоэффективных глушителей шума Е. Я. Юдин,

Рис. 6. В. В. Тупов и В. С. Геращенко при исследовании шума мотоцикла «Восход»

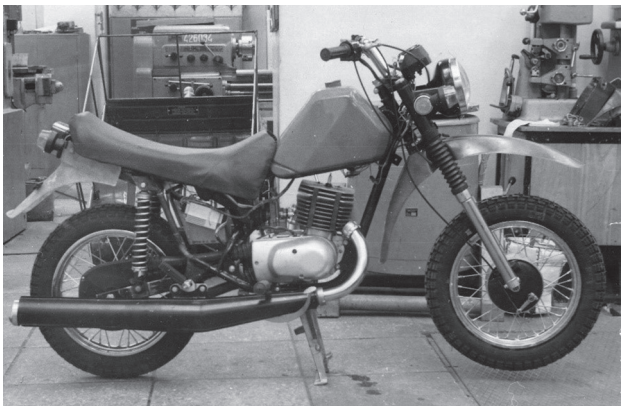


Рис. 7. Мотоцикл «Восход-250» с разработанными глушителями

А. С. Терехин, А. А. Строкин и В. В. Тупов награждены медалями ВДНХ.

В продолжение мотоциклетной тематики следует отметить научно-исследовательскую работу кафедры с Тульским машиностроительным заводом по снижению шума мотороллера «Тулица» (руководитель А. А. Строкин, инженер Б. А. Егоренков). По результатам этой работы Б. А. Егоренковым была защищена кандидатская диссертация (научный руководитель А. Ф. Козьяков).

В 1974 г. В. В. Туповым под руководством Е. Я. Юдина был разработан инженерный проект по снижению шума компрессора, подающего сжатый воздух по трубопроводу в исследовательские лаборатории факультета «Энергомашиностроение» и создающего высокие уровни шума в аудиториях и коридоре. В результате компрессор был оснащен двумя диссипативными глушителями, а трубопровод был закрыт металлическим кожухом, облицованным изнутри звукопоглощающими материалами. При этом удалось снизить уровень шума на 30 дБ в высокочастотной области спектра.

Расширению научного кругозора и повышению уровня теоретической подготовки аспирантов способствовал организованный Е. Я. Юдиным и руководимый им научно-технический семинар, где он практически сразу начал читать лекции по теоретической акустике [17] (рис. 8). Здесь выступали с докладами по темам диссертаций многочисленные аспиранты Евгения Яковлевича: Б. В. Покровский (в дальнейшем д.т.н., генеральный директор ВНИИ-гидромаш), Ю. М. Васильев (д.т.н., заведующий лабораторией ВЦНИИОТ ВЦСПС), Э. А. Лесков (начальник отдела НИИСФ Госстроя СССР), Ю. М. Дмитриев (ведущий инженер ВНИИ-холодмаш), Л. Ф. Лагунов (д.т.н., заместитель директора ВЦНИИОТ ВЦСПС), Н. А. Северина (ведущий инженер НИИСФ Госстроя СССР) и др.

Рис. 8. Е. Я. Юдин на научном семинаре кафедры

По отдельным направлениям теоретической акустики приглашались для чтения курсов лекций нашим аспирантам и молодым сотрудникам выдающиеся ученые. Например, специальные вопросы по расчету акустических фильтров читал д.т.н. А. Д. Лапин из Акустического института. Кроме того, по предложению Е. Я. Юдина аспиранты готовили отдельные разделы основ акустики и докладывали на научном семинаре. Тем самым аспиранты повышали свой научный уровень, учились делать научные доклады, отвечать на вопросы аудитории. Здесь проходили предзащиты аспирантов кафедры и сторонних организаций, соискателей степеней кандидата и доктора технических наук. Евгений Яковлевич всегда активно участвовал в работе семинара, задавал вопросы, давал оценки прослушанному. Он также привлекал для повышения научного уровня аспирантов крупных специалистов-акустиков в качестве консультантов и оппонентов по диссертационным работам: д.т.н. профессора В. В. Фурдуева, д.т.н. Г. Л. Осипова, д.т.н. профессора В. Н. Луканина, д.т.н. профессора Е. Д. Ковригина, к.т.н. Б. Д. Тартаковского и др.

Аспиранты кафедры участвовали в акустических конференциях, включая международные, а также в ряде симпозиумов, доклады выступлений на которых заслушивались на заседаниях кафедры и научного семинара. По инициативе Е. Я. Юдина в 1973 г. вышел в свет сборник научных трудов кафедры в виде серии «Труды МВТУ» № 171 «Методы снижения шума энергетических установок и технологического оборудования в машиностроении. Выпуск № 1» [18], положивший начало публикации аналогичных сборников в дальнейшем. Здесь публиковались результаты исследований аспирантов и соискателей.

За восемь с небольшим лет работы заведующим кафедрой Е. Я. Юдин подготовил более 20 кандидатов технических наук, включая аспирантов и соискателей сторонних организаций Ленинграда, Волгограда, Куйбышева, Волжского и др. Это при том, что в Училище отсутствовал диссертационный совет по защите диссертаций нашего профиля, что было связано с отсутствием соответствующих специалистов высшей квалификации. Ведь, когда Евгений Яковлевич пришел на кафедру, всего был один штатный преподаватель — кандидат технических наук, а когда уходил, их стало пять, и это была, безусловно, его заслуга. Он прилагал большие усилия по организации диссертационного совета по направлению научной работы кафедры. В это время Е. Я. Юдин стал практиковать проведение защит своих аспирантов в других диссертационных советах факультета «Энергомашиностроение» с введением в его состав специалистов

в области защиты от шума из сторонних организаций. Его старания не пропали даром, и после ухода Евгения Яковлевича из МВТУ такой совет был создан. К сожалению, ему уже не суждено было принять участие в его заседаниях.

За время работы Е. Я. Юдина заведующим в аспирантуре кафедры прошли обучение 14 аспирантов, у 12 из которых он был научным руководителем. Восемь аспирантов успешно защитили кандидатские диссертации, а пятеро из них остались работать на кафедре в качестве преподавателей. Это, ставшие в дальнейшем профессорами: А. Ф. Козьяков и Э. П. Пышкина, доцентами: А. С. Терёхин, А. А. Строкин, В. В. Тупов. Проводя научные исследования в области защиты окружающей среды от акустического загрязнения, они подготовили через аспирантуру кафедры 12 кандидатов технических наук (восемь — А. С. Терёхин, троих — А. Ф. Козьяков и одного — В. В. Тупов), из которых пятеро пополнили педагогический коллектив кафедры. Это: С. Г. Смирнов, А. Е. Панфилов, Ю. В. Пластинин, С. К. Баланцев, Ю. Л. Ткаченко.

После ухода Е. Я. Юдина одним из главных научных направлений кафедры Э-9 продолжает оставаться борьба с шумом энергетических установок и технологического оборудования в промышленности. В 1975 г. по инициативе и.о. зав. кафедрой А.Ф Козьякова были начаты работы по выполнению госбюджетной темы, связанной с разработкой мероприятий по снижению шума в аудиторном фонде МВТУ. В том же году кафедрой также выполнялись работы по соглашению о сотрудничестве с четырьмя внешними организациями. В рамках сотрудничества с войсковой частью по рекомендациям кафедры были изготовлены глушители для испытательных стендов, установка которых снизила шум до санитарных норм. В работе принимали участие доц. А. С. Терехин и асс. С. Г. Смирнов, которые по ее итогам были отмечены Почетными грамотами Министерства обороны. В соответствии с договором о содружестве с заводом САМ были выданы рекомендации по уменьшению шума в производственных помещениях. По договору о содружестве с ЭНИКМАШ был разработан ГОСТ на измерение шумовых характеристик кузнечно-прессового оборудования, а по договору с НИИ шинной промышленности А. Ф. Козьяковым были проведены измерения вибраций технологического оборудования.

С 1975 г. начал действовать организованный А. Ф. Козьяковым межвузовский научный семинар «Борьба с шумом энергетических установок и технологического оборудования». В плане международного сотрудничества надо отметить договор о содружестве кафедры с Магдебургской высшей технической школой (МВТШ) по проблеме снижения шума энергетических установок, в рамках которого в 1975 г. кафедра принимала у себя представителей МВТШ, с которыми обсуждались планы перспективных совместных исследований.

С 1976 г. заведующим кафедрой стал д.т.н., профессор С. В. Белов, научные интересы которого были за пределами акустики. Главной целью, которую он осуществил, явилось создание новой учебно-научной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Сразу нужно заметить, что вопросы шума и вибрации нашли в этой дисциплине достойное место. Кроме того, в учебный план студентов старших курсов ввели двухсеместровый курс «Промышленная акустика», который читали доценты кафедры В. В. Тупов и А. С. Терехин. В течение 20 лет после ухода с кафедры Е. Я. Юдина научные исследования в области акустики проводились уже не с той интенсивностью, но все-таки продолжались. Здесь следует отметить сотрудничество кафедры с Мелитопольским компрессорным заводом. С 1969 до 1975 г. этой работой руководил Е. Я. Юдин, а затем в течение длительного времени — С. Г. Смирнов [19]. В результате этой работы были спроектированы и внедрены в производство высокоэффективные глушители шума всасывания и нагнетания компрессоров, защищенные 7 авторскими свидетельствами на изобретение. Кроме того, С. Г. Смирновым была защищена кандидатская диссертация «Борьба с шумом ротационных газодувок Рутс» (руководитель А. С. Терехин). Предприятие «Мелитопольский компрессор» выпускает эти изделия с разработанными глушителями до настоящего времени и экспортирует их во все страны СНГ и в более чем 40 государств дальнего зарубежья, в том числе в Германию, Великобританию, Италию (рис. 9).

С 1981 по 1986 г. на кафедре научно-исследовательская деятельность велась в рамках отраслевой лаборатории Министерства химического машиностроения СССР на предприятии НПО

Рис. 9. Компрессор с разработанными глушителями шума (черного цвета)

«Криогенмаш» (г. Балашиха), где реализовывалось научное направление «Снижение шума воздухораспределительных установок» под руководством А. С. Терехина. По итогам НИР была защищена кандидатская диссертация Ю. В. Пластининым (руководитель А. С. Терехин).

Отметим также и другие научные и практические разработки кафедры. Это глушители шума из звукопоглощающего бетона для вентиляционных установок, системы шумоглушения технологического оборудования и продукции ведущих отраслевых предприятий (завод им. Хруничева и др.), глушители шума для систем кондиционирования воздуха административных и общественных зданий («Гостиный двор» и др.), глушители шума компрессоров бытовых холодильников фирмы LG (Республика Корея). Сюда же следует отнести проведенные исследования по определению акустических характеристик пористых металлов и их использования в шумоглушащих конструкциях.

Результаты научно-исследовательских работ по шумовой тематике вошли составной частью в книгу «Средства защиты в машиностроении» [20]. Регулярно печатались статьи в Трудах МВТУ. В выпуске № 273 за 1978 г. была опубликована статья А. С. Терехина [21] «Влияние уровня звукового давления на акустическую эффективность глушителей шума», где впервые подробно исследован эффект снижения акустической эффективности резонатора Гельмгольца на нелинейных режимах; выпуск № 308 за 1979 г. был целиком посвящен глушителям шума энергетических установок [22], (рис. 10, а). Доценты кафедры А. А. Строкин и В. В. Тупов впервые в технической акустике разработали методики расчета шума пульсирующих источников

а *б*

Рис. 10. Издания, в которых изложены результаты исследований А.А.Строкина и В.В.Тупова

применительно к различным аэрогазодинамическим установкам, усовершенствовали методы расчетного и экспериментального проектирования реактивных глушителей шума, в результате чего были созданы новые конструкции высокоэффективных глушителей, были также исследованы способы снижения шума в источнике его возникновения. Эти результаты обобщены в изданной в 1990 г. монографии «Двухтактные карбюраторные двигатели внутреннего сгорания» [23], где ими написаны главы, посвященные акустике таких двигателей (рис. 10, б).

На кафедре также были разработаны методы расчета шума ударных процессов в металлообработке, затухания звука в каналах большого размера.

В 1995 г. на кафедру пришел к.т.н. Александр Иванович Комкин. В МВТУ им. Н. Э. Баумана он работает с 1973 г., окончил вечерний факультет МВТУ в 1978 г. по специальности «Системы автоматического управления». В 1989 г. защитил кандидатскую диссертацию на кафедре «Колесные машины» по теме «Совершенствование методов спектрального анализа вибронагруженности автомобиля». После защиты диссертации его научные интересы сконцентрировались на проблемах снижения шума автотранспортных средств и вопросах расчета и проектирования глушителей газодинамического шума.

С приходом А. И. Комкина деятельность кафедры на акустическом направлении активизировалась. А. И. Комкиным и В. В. Туповым развивается матричный метод расчета глушителей шума, что нашло отражение в ряде статей [24, 25]. Кроме того, они использовали полученные результаты на практике при разработке глушителей шума для легковых автомобилей семейства «ГАЗ». На этой основе. Ю. Л. Ткаченко под руководством В. В. Тупова подготовил и защитил в 1998 г. кандидатскую диссертацию «Разработка и внедрение методики акустического расчета реактивных глушителей шума транспортных средств».

В 1999 г. на 6-м Международном конгрессе звука и вибрации в Копенгагене А. И. Комкиным был представлен доклад [26], в котором для оценки акустической эффективности глушителей впервые было предложено использовать интегральный показатель — обобщенные вносимые потери. Использование этого показателя позволяет получить достоверную оценку эффективности глушителя при заданном спектре незаглушенного шума и выбрать наилучший, при сравнении различных конфигураций глушителей шума.

Другим направлением деятельности акустиков кафедры стало исследование активных методов гашения шума. Был изготовлен макетный вариант активной системы, работающей на принципе де-

структивной интерференции, и проведены его экспериментальные исследования, показавшие работоспособность системы [7, 28]. По этой тематике А. И. Комкиным было написано также учебное пособие [29]. Кроме того, был изготовлен и исследовался макетный вариант системы активного поглощения звука, в которой в качестве поглотителя использовался динамик с системой обратной связи.

Еще одно направление деятельности акустической группы кафедры связано с оценкой акустических характеристик звукопоглощающих материалов. С целью повышения точности результатов была предложена модификация метода стоячей волны путем увеличения точек измерения и последующего специального алгоритма обработки получаемых данных [30].

(*Продолжение следует*)

Литература

1. Программы учебных курсов в Императорском московском техническом училище / Москва. В Университетской типографии (М. Катков), на Страстном бульваре. 1879.— 25 с.
2. Программы электротехнического факультета / Издательство Московского высшего технического училища. Москва — 1927.— 63 с.
3. Программы механического факультета / Издательство Московского высшего технического училища. Москва — 1927.— 33 с.
4. Программы инженерно-строительного факультета / Издательство Московского высшего технического училища. Москва — 1927.— 174 с.
5. *Лифшиц С. Я.* Курс архитектурной акустики: Учеб. пособие для втузов / Изд. 3-е, перераб. и доп.— М.; Л.: ОНТИ НКТП СССР. Гл. ред. строит. лит., 1937.— 236 с.
6. *Лифшиц С. Я.* Акустика зданий и их изоляция от шума и сотрясений.— М.; Л.: Огиз — Гос. науч.-техн. изд-во, 1931.— 238 с.
7. *Ванаев В.* Взгляд на историю кафедры в двух ипостасях / Saarbrücken, Deutschland, Изд-во LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016.— 96 с
8. *Павлихин Г.П., Ванаев В. С., Козьяков А. Ф.* История кафедры «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н. Э. Баумана в период 1959–1967 годы. Гладких Петр Андреевич (1906–1980) // Безопасность жизнедеятельности № 9 (105).— М.: Новые технологии, «Безопасность жизнедеятельности», 2009.— С. 44–51.— Библиогр.: с. 50–51 (36 назв.).
9. *Ванаев В.С., Ванаева Н. С., Козьяков А. Ф., Павлихин Г. П.* Кафедра «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н. Э. Баумана: прошлое, настоящее, будущее. 1930–2010 / под ред. Г. П. Павлихина.— М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010.— 238 с.
10. *Гладких П. А.* Борьба с вибрацией и шумом в машиностроении — М.: Машиностроение, 1966.— 100 с.
11. Основы техники безопасности и противопожарной техники в машиностроении: учеб. пособие для машиностроительных вузов и факультетов / Д. Ф. Акулин, А. Ф. Власов, П. А. Гладких, Ю. А. Духанин, Б. В. Туманов.; под ред. П. А. Гладких. М.: Машиностроение, 1966.— 288 с.
12. *Павлихин Г.П., Ванаев В. С., Козьяков А. Ф.* История кафедры «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н. Э. Баумана в период 1967–1976 годы. Юдин Евгений Яковлевич (1914–1992) // Безопасность жизнедеятельности.— 2009. № 10 (106).— С. 39–45.
13. *Юдин Е.Я., Терехин А. С.* Борьба с шумом шахтных вентиляционных установок. М.: Недра, 1973. 200 с.
14. Справочник проектировщика. Защита от шума / Е. Я. Юдин, В. Н. Никольский, И. Д. Рассадина, Г. Л. Осипов, А. С. Терехин и др. М.: Стройиздат, 1974.—134 с.
15. Снижение шума в зданиях и жилых районах / Осипов Г. Л., Юдин Е. Я., Хюбнер Г. и др. / Под ред. Осипова Г. Л., Юдина Е. Я.: М.: Стройиздад, 1987.— 558 с.
16. Охрана труда в машиностроении: учеб. для студентов машиностроит. специальностей высш. учеб. заведений / Е. Я. Юдин, Ф. А. Барбинов, В. И. Дронов, А. Ф. Козьяков, И. В. Переездчиков, Э. П. Пышкина, С. Г. Смирнов, А. С. Терехин, Л. Ф. Яковлева и др. / Под ред. Е. Я. Юдина. М.: Машиностроение, 1976. 343 с.
17. *Комкин А.И., Ванаев В. С.* Юдин Евгений Яковлевич, ученый и педагог // Материалы Международной акустической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Е. Я. Юдина. 30 октября 2014 г. / под ред. А. И. Комкина.— М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014.— С. 17–62.
18. Методы снижения шума энергетических установок и технологического оборудования в машиностроении. Вып. 1. Труды МВТУ им. Н. Э. Баумана, № 171 / под ред. Е. Я. Юдина. М.: МВТУ им. Н. Э. Баумана, 1973.—132 с.
19. *Павлихин Г.П., Ванаев В. С., Козьяков А. Ф.* История кафедры «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н. Э. Баумана в период 2007–2008 годы. Смирнов Сергей Георгиевич // Безопасность жизнедеятельности, 2010.— № 4 (112) — С. 49–52.
20. Средства защиты в машиностроении: Расчет и проектирование: Справочник / С. В. Белов, А. Ф. Козьяков, О. Ф. Партолин и др. / Под ред. С. В. Белова. М.: Машиностроение, 1989. 368 с.
21. *Терехина А. С.* Влияние уровня звукового давления на акустическую эффективность глушителей шума // Труды МВТУ им. Н. Э. Баумана, № 273. М.: МВТУ им. Н. Э. Баумана, 1978.— С. 68–80.

22. Глушители шума энергетических установок. Труды МВТУ им. Н. Э. Баумана, № 308 / под ред. С. В. Белова, А. С. Терехина. М.: МВТУ им. Н. Э. Баумана, 1979.— 128 с.
23. Двухтактные карбюраторные двигатели внутреннего сгорания / В. М. Кондрашов, В. В. Тупов, А. А. Строкин и др.— М.: Машиностроение, 1990.— 272 с.
24. *Комкин А.И., Тупов В. В.* К расчету акустических характеристик глушителей шума // Вестник МГТУ. Сер. Машиностроение.— 1994.— № 3.— С. 118–124.
25. *Комкин А.И., Тупов В. В.* Основы проектирования глушителей шума транспортных средств // Безопасность жизнедеятельности. 2003. № 1. С. 15–20.
26. *Komkin A.I., Nikiforov N. A., Simkin R. M.* On the design of automobile exhaust systems // Proceedings of the Sixth International congress on sound and vibration. Copenhagen, Denmark, 1999. P. 455–460
27. *Комкин А.И., Редникин А. Н.* Снижение шума выпускных газов двигателя внутреннего сгорания транспортных средств активным методом // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сер.: Машиностроение. 1998. № 1. С. 115–125.
28. *Комкин А. И.* Активное гашение шума. Проблемы и перспективы // Безопасность жизнедеятельности. 2001. № 4. С. 12–18.
29. *Комкин А. И.* Снижение шума машин активным методом. Учебное пособие.— М. МГТУ им. Н. Э. Баумана: 2000. 21 с.
30. Комкин А. И. Методы измерения акустических характеристик звукопоглощающих материалов // Измерительная техника. 2003. № 3. С. 47–50.

References

1. *Programmy uchebnyh kursov v Imperatorskom moskovskom tehnicheskom uchilishhe* [Programs of training courses at the Imperial Moscow Technical School]. Moscow: Universitetskaya tipografiya (M. Katkov) Publ. 1879. 25 p. (in Russian).
2. *Programmy jelektrotehnicheskogo fakul'teta* [Programs of the Faculty of Electrical Engineering]. Moscow: Moskovskoe vysshee tehnicheskoye uchilishhy Publ. 1927. 63 p. (in Russian).
3. *Programmy mehanicheskogo fakul'teta* [Programs of the Faculty of Mechanics]. Moscow: Moskovskoe vysshee tehnicheskoye uchilishhy Publ. 1927.— 33 s. (in Russian).
4. *Programmy inzhenerno-stroitel'nogo fakul'teta* [Programs of the Faculty of Civil Engineering]. Moscow: Moskovskoe vysshee tehnicheskoye uchilishhy Publ. 1927. 174 p. (in Russian).
5. Lifshic S. Ja. *Kurs arhitekturnoj akustiki* [Course of architectural acoustics]. Moscow; Leningrad: ONTI NKTP SSSR. Gl. red. stroit. lit. Publ., 1937. 236 p. (in Russian).
6. Lifshic S. Ja. *Akustika zdanij i ih izoljacija ot shuma i sotrjasenij* [Building acoustics and noise and shock insulation]. Moscow; Leningrad: Ogiz — Gos. nauch.-tehn. Publ., 1931. 238 p. (in Russian).
7. Vanaev V. *Vzgljad na istoriju kafedry v dvuh ipostasjah* [A look at the history of the department in two forms]. Deutschland: LAP LAMBERT Academic Publ., 2016. 96 p. (in Russian).
8. Pavlihin G. P., Vanaev V. S., Koz'jakov A. F. Istorija kafedry «Jekologija i promyshlennaja bezopasnost'» MGTU im. N. Je. Baumana v period 1959–1967 gody. Gladkih Petr Andreevich (1906–1980) [History of the Department «Ecology and Industrial Safety» N. E. Bauman in the period 1959–1967. Gladkikh Petr Andreevich (1906–1980)]. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti* [Life safety]. Moscow: «Novye tehnologii», «Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti» Publ., 2009, pp. 44–51. (in Russian).
9. Vanaev V. S., Vanaeva N. S., Koz'jakov A.F., Pavlihin G. P. *Kafedra «Jekologija i promyshlennaja bezopasnost'» MGTU im. N. Je. Baumana: proshloe, nastojashhee, budushhee. 1930–2010* [Department «Ecology and Industrial Safety» MSTU named after N. E. Bauman: past, present, future. 1930–2010]. Moscow: MGTU im. N. Je. Baumana Publ., 2010. 238 p. (in Russian).
10. Gladkih P. A. *Bor'ba s vibraciej i shumom v mashinostroenii* [Struggle against vibration and noise in mechanical engineering]. Moscow: Mashinostroenie Publ., 1966. 100 p. (in Russian).
11. Akulin D. F., Vlasov A. F., Gladkih P. A., Duhanin Ju.A., Tumanov B. V. *Osnovy tehniki bezopasnosti i protivopozharnoj tehniki v mashinostroenii: ucheb. posobie dlja mashinostroitel'nyh vuzov i fakul'tetov* [Fundamentals of safety and fire prevention technology in mechanical engineering: textbook. manual for engineering universities and faculties]. Moscow: Mashinostroenie Publ., 1966. 288 p. (in Russian).
12. Pavlihin G. P., Vanaev V. S., Koz'jakov A. F. Istorija kafedry «Jekologija i promyshlennaja bezopasnost'» MGTU im. N. Je. Baumana v period 1967–1976 gody. Judin Evgenij Jakovlevich (1914–1992) [History of the Department «Ecology and Industrial Safety» N. E. Bauman in the period 1967–1976. Yudin Evgeny Yakovlevich (1914–1992)]. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti* [Safety of life]. 2009, I. 10 (106), pp. 39–45. (in Russian).
13. Judin E. Ja., Terehin A. S. *Bor'ba s shumom shahtnyh ventiljacionnyh ustanovok* [Fighting the noise of mine ventilation systems]. Moscow: Nedra Publ., 1973. 200 p. (in Russian).
14. Judin E. Ja., Nikol'skij V.N., Rassadina I. D., Osipov G. L., Terehin A. S. *Spravochnik proektirovshhika. Zashhita ot shuma* [Designer handbook. Noise protection]. Moscow: Strojizdat Publ., 1974. 134 p. (in Russian).
15. *Snizhenie shuma v zdanijah i zhilyh rajonah* [Reducing noise in buildings and residential areas]. Strojizdad Publ., 1987. 558 p. (in Russian).
16. Judin E. Ja., Barbinov F. A., Dronov V. I., Koz'jakov A.F., Pereezdchikov I. V., Pyshkina Je.P., S. G. Smirnov, A. S. Terehin, L. F. Jakovleva *Ohrana truda v mashinostroenii: ucheb. dlja studentov mashinostroit. special'nostej vyssh. ucheb. zavedenij* [Labor protection in mechanical engineering: textbook. for students mechanical engineering. specialties of higher. study. institutions]. Moscow: Mashinostroenie Publ., 1976. 343 p. (in Russian).

17. Komkin A. I., Vanaev V. S. Judin Evgenij Jakovlevich, uchenyj i pedagog [Yudin Evgeny Yakovlevich, scientist and teacher]. *Materialy Mezhdunarodnoj akusticheskoj konferencii, posvjashhennoj 100-letiju so dnja rozhdenija E. Ja. Judina. 30 oktjabrja 2014 g.* [Proceedings of the International Acoustic Conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of E. Ya. Yudin. October 30, 2014]. Moscow: MGTU im. N. Je. Baumana Publ., 2014, pp. 17–62. (in Russian).
18. *Metody snizhenija shuma jenergeticheskih ustanovok i tehnologicheskogo oborudovanija v mashinostroenii. Vyp. 1. Trudy MVTU im. N. Je. Baumana, № 171* [Methods for noise reduction of power plants and technological equipment in mechanical engineering. Issue 1. Proceedings of the MVTU im. N. E. Bauman, no. 171]. Moscow: MVTU im. N. Je. Baumana Publ., 1973. 132 p. (in Russian).
19. Pavlihin G. P., Vanaev V. S., Koz'jakov A. F. Istorija kafedry «Jekologija i promyshlennaja bezopasnost'» MGTU im. N. Je. Baumana v period 2007–2008 gody [History of the Department «Ecology and Industrial Safety» N. E. Bauman in the period 2007–2008]. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti* [Safety of life]. 2010, I. 4 (112), pp. 49–52. (in Russian).
20. Belov S. V., Koz'jakov A.F., Partolin O. F. *Sredstva zashhity v mashinostroenii: Raschet i proektirovanie: Spravochnik* [Means of protection in mechanical engineering: Calculation and design]. Moscow: Mashinostroenie Publ., 1989. 368 p. (in Russian).
21. Terehina A. S. Vlijanie urovnja zvukovogo davlenija na akusticheskuju jeffektivnost' glushitelej shuma [Influence of the level of sound pressure on the acoustic efficiency of noise mufflers]. *Trudy MVTU im. N. Je. Baumana, № 273* [Proceedings of the MVTU im. N. E. Bauman, No. 273]. Moscow: MVTU im. N. Je. Baumana Publ., 1978, pp. 68–80. (in Russian).
22. *Glushiteli shuma jenergeticheskih ustanovok. Trudy MVTU im. N. Je. Baumana, № 308* [Silencers of noise of power plants. Proceedings of the MVTU im. N. E. Bauman, no. 308]. Moscow: MVTU im. N. Je. Baumana Publ., 1979. 128 p. (in Russian).
23. Kondrashov V. M., Tupov V. V., Strokin A. A. *Dvuhtaktnye karbjuratornye dvigateli vnutrennego sgoranija* [Two-stroke carburetor internal combustion engines]. Moscow: Mashinostroenie Publ., 1990. 272 p. (in Russian).
24. Komkin A. I., Tupov V. V. K raschetu akusticheskih harakteristik glushitelej shuma [Calculation of acoustic characteristics of noise mufflers]. *Vestnik MGTU. Ser. Mashinostroenie* [Vestnik MGTU. Ser. Mechanical engineering]. 1994, I. 3, pp. 118–124. (in Russian).
25. Komkin A. I., Tupov V. V. Osnovy proektirovanija glushitelej shuma transportnyh sredstv [Fundamentals of designing mufflers for vehicle noise]. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti* [Safety of life]. 2003, I. 1, pp. 15–20. (in Russian).
26. Komkin A. I., Nikiforov N. A., Simkin R. M. On the design of automobile exhaust systems // Proceedings of the Sixth International congress on sound and vibration. Copenhagen, Denmark, 1999. P. 455–460
27. Komkin A. I., Rednikin A. N. Snizhenie shuma vypusknyh gazov dvigatelja vnutrennego sgoranija transportnyh sredstv aktivnym metodom [Reducing the noise of exhaust gases of the internal combustion engine of vehicles by the active method]. *Vestnik MGTU im. N. Je. Baumana. Ser.: Mashinostroenie* [Vestnik MGTU im. N. E. Bauman. Ser .: Mechanical engineering]. 1998, I. 1, pp. 115–125. (in Russian).
28. Komkin A. I. Aktivnoe gashenie shuma. Problemy i perspektivy [Active noise suppression. Problems and prospects]. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti* [Safety of life]. 2001, I. 4, pp. 12–18. (in Russian).
29. Komkin A. I. *Snizhenie shuma mashin aktivnym metodom* [Reducing machine noise by active method]. Moscow: MGTU im. N. Je. Baumana Publ., 2000. 21 p. (in Russian).
30. Komkin A. I. Metody izmerenija akusticheskih harakteristik zvukopogloshhajushhih materialov [Methods for measuring the acoustic characteristics of sound-absorbing materials]. *Izmeritel'naja tehnika* [Measuring technique]. 2003, I. 3, pp. 47–50. (in Russian).

Environmental Acoustics in Bauman Moscow State Technical University: Yesterday, Today, Tomorrow

A. I. Komkin, Doctor of Engineering, Professor, Bauman Moscow State Technical University
V. S. Vanaev, *Ph.D. of Engineering, Associate Professor*, Bauman Moscow State Technical University
V. A. Devisilov, Ph.D. of Engineering, Associate Professor, Bauman Moscow State Technical University
V. V. Tupov, Ph.D. of Engineering, Associate Professor, Bauman Moscow State Technical University

The history of «Environmental Acoustics» research area development in the activities of the Bauman Moscow State Technical University's «Ecology and Industrial Safety» chair in general from the end of the nineteenth century to the present time has been described. Much attention is paid to the activities of E. Ya. Yudin (as the creator of the technical acoustics scientific school at the chair) and his students as well. Have been presented the main areas of carried out at the chair research works (both theoretical and practical), related to problems of noise and vibration reduction. Have been considered the issues of technical acoustics teaching in the framework of the recently created «Environmental Acoustics» master's program, as well as the prospects for this area development at the chair in the near future.

Keywords: acoustics, engineering sciences, noise, vibrations, thesis defense, teaching, research works, scientific school.