

## За сверхвысоким напряжением!



Недавно мы посетили одну из самых электрических лабораторий Политеха - лабораторию "Техника высоких напряжений". Лаборатория входит в состав [Высшей школы высоковольтной энергетики](#), которая раньше называлась Кафедрой техники высоких напряжений (ТВН).

Начало работ по высоковольтной тематике в нашем институте положил в 1911 году М.А. Шателен, основав в стенах Политеха первую в России Лабораторию техники высоких напряжений на 400 000 вольт.

### У истоков

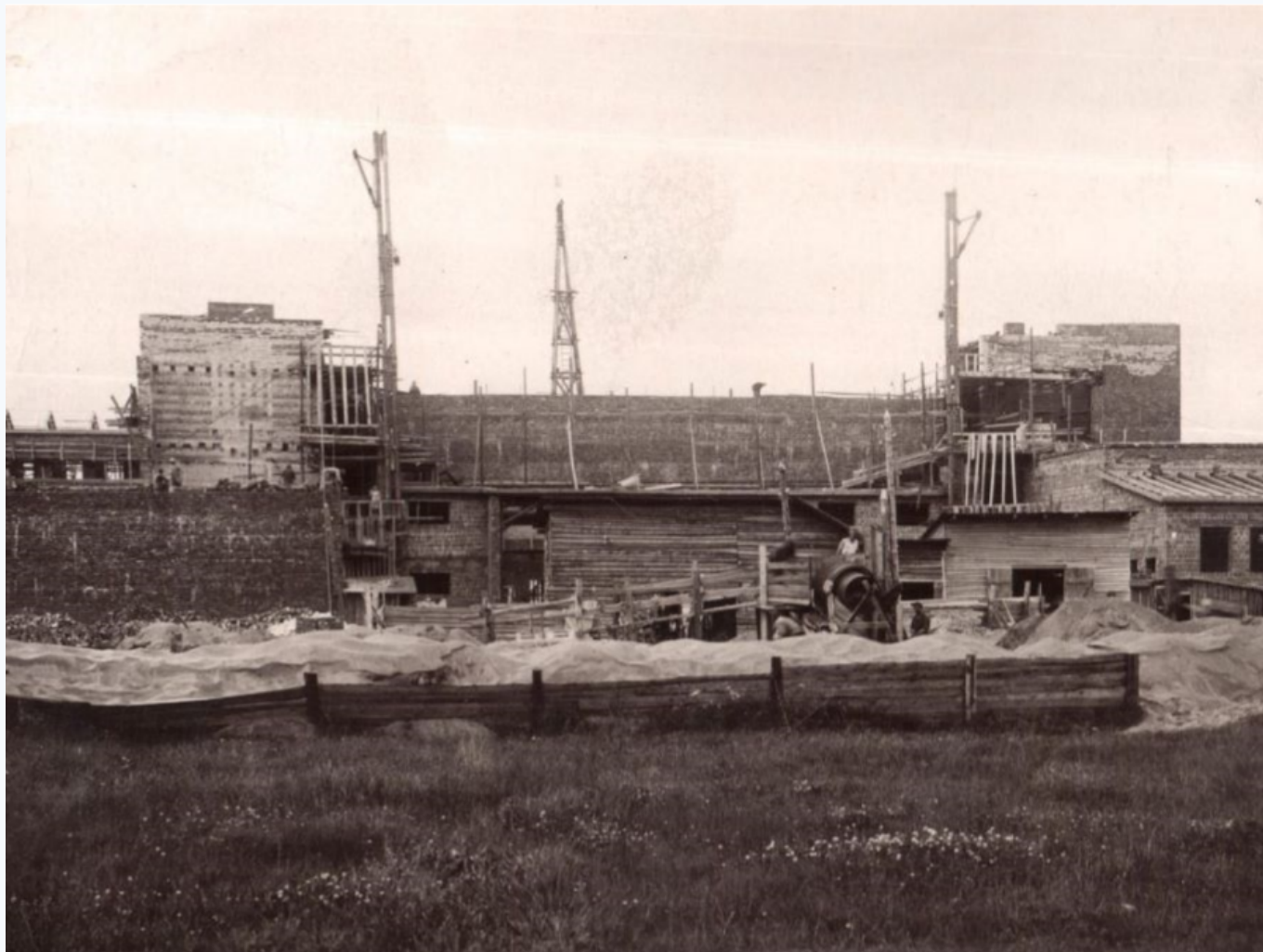
Первоначально лаборатории ТВН создавалась для решения ряда вопросов о создании в России линий электропередачи высокого напряжения для транспортировки электроэнергии на большие расстояния. На базе этой лаборатории в 1919 году была основана кафедра «Передачи электрической энергии», которую возглавил ученик М.А. Шателена Александр Александрович Горев. Коллектив кафедры активно включился в реализацию плана Государственной электрификации России (ГОЭЛРО), решая не только задачу обеспечения энергетики квалифицированными кадрами, но и проводя разнообразные научные проработки принимаемых проектов. Заведующий

кафедрой профессор Горев работал в Госплане, определяя техническую политику развития отечественной электроэнергетики. В связи с необоснованной репрессией А.А. Горева, в 1931 году его замещали на должности зав. кафедрой профессора А.А. Смуров и А.М. Залесский.

В 1932 году при ЛПИ А.А. Горовым организовано при Бюро Куйбышевских работ (БКР) — закрытая проектная организация, занимавшаяся проблемами передачи электроэнергии от проектируемого каскада гидроэлектростанций на Волге в район Москвы. Возглавляли бюро Г.П. Александров и Г.А. Кукеков. Среди решаемых БКР задач: обеспечение пропускной способности дальних линий, анализ возникающих на оборудовании перенапряжений и токов к.з., выбор класса напряжения и схемы линий, выбор уровней электрической прочности изоляции и разработка конструкции высоковольтной аппаратуры линий и подстанций.

[История высоковольтного корпуса](#)





В этом же году началось строительство высоковольтного корпуса с уникальным по тому времени залом для высоковольтных испытаний. Подобные залы появились за рубежом много позже. Корпус должен был стать лабораторной базой Бюро Куйбышевских работ. Но по ряду причин стройку так и не удалось завершить в срок. А потом и вовсе начала Великая Отечественная война, которая отсрочила достройку корпуса до конца 1940-х годов. Статью про генеральный план реконструкции университета 1937 года вы можете [прочитать в нашей группе](#).

К сожалению, корпус ещё очень долгое время так и не удавалось довести до ума. Из газеты «Политехник» № 31 от 26 октября 1955 года:

«Вот уже 10 лет, как восстанавливается высоковольтный корпус, а конца восстановлению не видно. Восстановленная часть корпуса разрушается.

Многочисленные комиссии неоднократно посещали корпус, но восстановительные работы по корпусу ТВН до сих пор не сдвинуты с места. Фактически работы по восстановлению корпуса заброшены, а здание корпуса подходит к полному разрушению: по всему корпусу протекает крыша, в результате обваливается штукатурка, гниет паркетный пол, а вода проходит даже во второй этаж.

Не восстановлен большой зал высоковольтного корпуса. Отремонтированная над ним крыша местами уже сгнила и требует нового капитального ремонта, а громадный зал площадью

1200 кв. м пустует. Одновременно миллионное оборудование зала вот уже в течение многих лет находится под дождем на улице, и никого это не волнует.

Дымоходная труба котельной Высоковольтного корпуса проржавела, упала и разрушилась».



И только в 1959 году в газете «Политехник» № 32 от 12 октября отмечается грандиозное событие:

«Заведующий кафедрой ТВН профессор М.В. Костенко отметил, что благодаря большой помощи со стороны дирекции и парткома 1 января 1959 года высоковольтный корпус сдан в эксплуатацию».

Работы по совершенствованию корпуса планировались и дальше. Например, согласно плану развития института к 1982 году планировалось закончить строительство здания накопителя энергии для кафедры ТВН.

#### К новым научным свершениям

В 1936 году открыта специальность «Техника высоких напряжений» с профилями: передача электроэнергии, испытательные установки высокого напряжения, высоковольтные электрические аппараты. В 1937 году кафедра получила название кафедры «Техники высоких напряжений».

Всесторонние исследования, проведенные в рамках Бюро Куйбышевских работ, позволили своевременно решить задачу электроснабжения центра России и создать электропередачи сверхвысокого напряжения, превосходящие по своим техническим показателям зарубежные ЛЭП, и оснастить их оборудованием, разработанным и изготовленным отечественными предприятиями. Эти работы на многие годы определили развитие научных исследований на кафедре ТВН и профиль подготовки ее выпускников.

Укреплялась материальная база кафедры. В 1947 году создан колебательный контур для испытаний выключателей разрывной мощностью до 2,5 млн. кВА. В 1950 году начато сооружение стенда наружных испытаний, включающего каскад трансформаторов на напряжение 2,25 МВ мощностью 5 МВА. Кафедра ТВН в этот период под руководством заведующего в то время кафедрой Александра Александровича Горева создавала мощную испытательную базу для разработки и испытаний высоковольтного оборудования. Испытательные установки требовали

большого количества специальных высоковольтных конденсаторов, а в стране они практически не выпускались. Поэтому было принято решение создать на кафедре конденсаторный цех. Эта работа и была поручена Георгию Станиславовичу Кучинскому. В кратчайшие сроки под его руководством было организовано производство уникальных импульсных конденсаторов, которое существует до настоящего времени.

В 60-е годы кафедра по объему выполняемых научных работ (до 25 млн. руб. в год) и по численности персонала, участвующего в научных исследованиях (свыше 300 чел.), была одной из наиболее крупных кафедр института.

Основными направлениями исследований были: исследования электрических свойств изоляции линий, электрических машин, электрических аппаратов и высоковольтных конденсаторов; грозовые и внутренние перенапряжения в высоковольтных электрических сетях; испытания электрических аппаратов на отключающую способность; разработка и производство специальных малоиндуктивных конденсаторов, разработка защитных аппаратов и высоковольтной электронной аппаратуры (полупроводниковых вентилей). К научным работам широко привлекались обучающиеся на кафедре студенты и аспиранты.

В 1960 году на кафедре ТВН М.В. Костенко, Г.Н. Александровым, В.Л. Ивановым начаты работы, которые привели к созданию электропередач сверхвысокого напряжения 1150 кВ. В 1962 году группа сотрудников кафедры ТВН перешла на кафедру «Электрических сетей и систем», создав там новое направление исследований.

В это же время получает развитие новое направление в подготовке студентов и научных работах кафедры, получившее впоследствии название «Инженерная электрофизика». Его необходимость была обусловлена развертыванием в стране программы решения проблемы управляемого термоядерного синтеза.

#### На пороге новой эры

В конце шестидесятых и в семидесятые годы в технике высоких напряжений появилось и стало быстро развиваться новое направление — высоковольтная импульсная техника. Появились мощные технологические установки, электрофизическое оборудование, установки управляемого термоядерного синтеза. Лаборатория Г.С. Кучинского активно включилась в эти работы. Проводились мощные исследования по разработке импульсных кабелей с предельно малой индуктивностью, продолжались работы в области создания импульсных конденсаторов с предельной удельной энергоемкостью и минимальной индуктивностью, в 1972 году под руководством Георгия Станиславовича начались работы по созданию релятивистского ускорителя «Парус», который явился экспериментальной моделью мощнейшего комплекса «Ангара-5», созданного в Курчатовском институте. В рамках этой работы



в лаборатории был проведен широкий цикл исследований импульсной электрической прочности жидких диэлектриков.

В 1980-1990-е годы под руководством чл.- корр. РАН Г.Н. Александрова проводятся уникальные работы, направленные на совершенствование воздушных линий электропередачи. В результате этих работ доказана техническая возможность и экономическая целесообразность дальнейшего повышения напряжения ЛЭП вплоть до 2000 кВ, с пропускной способностью одной цепи до 20000 МВт. Доказана также возможность существенного увеличения пропускной способности воздушных ЛЭП без повышения напряжения за счет увеличения числа проводов в фазе.

С 1992 года на кафедре под руководством доцента, а впоследствии профессора В.В. Титкова ведётся моделирование аварийных ситуаций в магнитных системах мощных электрофизических установок (Токомак, ITER) и анализ электромагнитной безопасности некоторых высоковольтных электрофизических устройств.

8 февраля 1995 года произошел пожар в корпусе ТВН, который был потушен только через 12 часов. Это был самый большой пожар в истории института, в газете "Политехник" его назвали "пожар века":

"Результаты пожара катастрофические. Над большей частью корпуса сгорела крыша и чердачные помещения. Многие комнаты третьего этажа непригодны для работы. Корпус нуждается в капитальном ремонте.

То, что пожарным удалось отстоять от огня, оказалось залито водой. Она сочилась из потолков и стен нижних этажей даже неделю спустя после пожара. В каком состоянии находится уникальное лабораторное оборудование, сегодня сказать нельзя. Прежде чем включать, его необходимо просушить, а это в сырых и неотопливаемых помещениях сделать невозможно. Погибли результаты многолетних научно-исследовательских работ, сохранившиеся в виде отчетов и рукописей. Залиты водой книги кафедральных библиотек.

Полностью оценить масштабы ущерба пока не представляется возможным, но они огромны. Такого пожара в институте за всю историю его существования еще не было. Ликвидация его последствий потребует колоссальных материальных затрат, которыми институт не располагает. Поэтому декан В. В. Попов и ведущие профессора электромеханического факультета пытаются создать фонд восстановления высоковольтного корпуса и привлечь к нему внимание инвесторов из числа выпускников факультета и института, работающих в России и за ее пределами".

В последние годы применение высоковольтной техники неуклонно расширяется. Под руководством профессора Г.А. Шнеерсона ведутся работы в области высоковольтной импульсной техники, исследованиями процессов взаимодействия сверхсильного («мегагауссного») магнитного поля с проводниками. Кроме электроэнергетики, специалисты по технике высоких напряжений и инженерной электрофизике работают

в таких областях, как электротехнология, медицина, легкая промышленность.

Сегодня, как и в прошедшие годы, научная школа высоковольтной энергетики сохраняет приверженность принципам, заложенным её основателями: находится на первых рубежах современной науки и техники и быстро откликаться на их новые запросы.