

Милуоки, США, февраль 2022 г.

Компания SIEMAG TECBERG завершила модернизацию двух подъёмных машин производства Nordberg в подземной нейтринной лаборатории исследовательского центра Сэнфорда (Южная Дакота, США)

Глубокие знания компании SIEMAG TECBERG в отношении подъёмного оборудования старого поколения стали маленькой деталью большой мозаики и оказались востребованными при подготовке одного из самых значительных экспериментов в физике элементарных частиц.

DUNE - гигантский проект физики элементарных частиц в США

Эксперимент с глубоким подземным нейтрино (Deep Underground Neutrino Experiment, DUNE) – международный демонстрационный эксперимент, который призван помочь раскрыть секреты нейтрино. DUNE будет установлен в детекторе нейтрино с длинной базой (LBNF), который сейчас сооружается в Соединённых Штатах.

DUNE включает в себя ультрасовременные детекторы частиц: один находится в лаборатории Ферми (штат Иллинойс), а второй – глубоко под землёй, в подземном исследовательском центре Сэнфорда, размещенном в расширенном бывшем золотом руднике Хоумстейк (штат Южная Дакота). Размещенный на большом расстоянии детектор станет самым крупным в своем роде из когда-либо построенных и способен записывать интерференции нейтрино с беспрецедентной точностью. Глобальная компьютерная инфраструктура обеспечит анализ полученных данных. Для проведения эксперимента ускоритель частиц PIP-II, расположенный в Фермилабе, выпустит интенсивный пучок нейтрино на расстояние 1300 километров в направлении дальних детекторов, находящихся в подземной лаборатории исследовательского центра Сэнфорда (рис. 1).

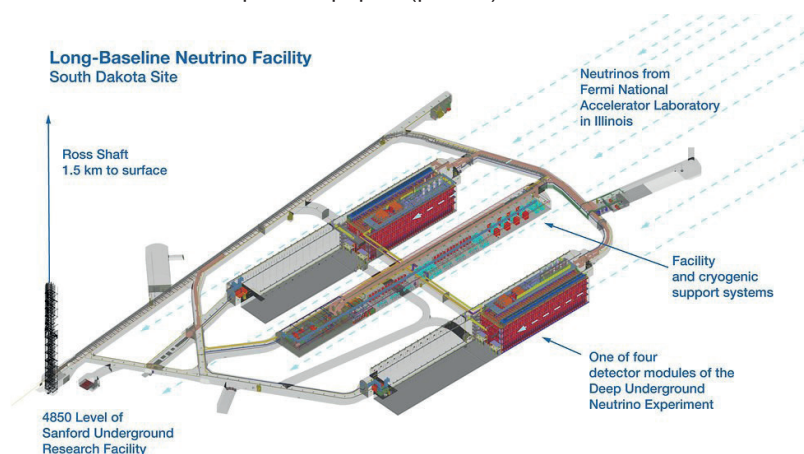


Рис. 1: схематическое изображение детекторов нейтрино с длинной базой и подземного исследовательского оборудования. Фотография опубликована с любезного разрешения лаборатории Сэнфорда.

Главные действующие лица проекта

Национальная ускорительная лаборатория им. Энрико Ферми или кратко Фермилаб – исследовательский центр в области физики элементарных частиц, действующий под эгидой Министерства энергетики США. Центр находится в 50 километрах к западу от Чикаго в штате Иллинойс. Подведомственный Министерству энергетики США Фермилаб выступает гостевой лабораторией для проекта DUNE в сотрудничестве с 30 странами, спонсорскими организациями и более 1 000 учёными со всего мира. Все они вносят вклад в проект своими профессиональными знаниями и оборудованием.

Подземный исследовательский центр Сэнфорда (SURF) или Сэнфордская лаборатория – подземная лаборатория в Лиде, штат Южная Дакота. Является самой глубокой подземной лабораторией Соединённых Штатов, где проводятся многочисленные эксперименты по исследованию тёмной материи и физике нейтрино, биологии, геологии и инженерному делу. Сэнфордская лаборатория действует под руководством Управления науки и технологий Южной Дакоты (SDSTA). Глубина и прочность горной породы бывшего золотого рудника Хоумстейк вкупе с историей Сэнфордской лаборатории идеально подходят для проведения чувствительных экспериментов физики элементарных частиц. Вплоть до закрытия в 2002 году Хоумстейк был крупнейшим и самым глубоким золотым рудником Северной Америки и выдал за весь свой 126-летний срок эксплуатации около 40 миллионов унций золота.

Цели проекта DUNE

Научные сотрудники, работающие над проектом DUNE, составят более чёткую картину космического пространства и происходящих в нём процессов. Более того, их исследование должно помочь найти ключ к пониманию, почему мы живём во вселенной, где доминирует материя – иными словами, почему мы вообще здесь.

Лаборатории, подземные шахты и подъёмное оборудование под Сэнфордской лабораторией

Работы по выемке грунта для установки детектора нейтрино с длинной базой и проведения эксперимента с глубоким подземным нейтрино (LBNF/DUNE) начались в 2019 году и в настоящее время ведутся на горизонте 4850 шахты Росс в районе кампуса Росс.

Для организации подземных хранилищ, где в будущем должны расположиться лаборатории DUNE и гигантский детектор частиц в кампусе Росс, необходимо произвести выемку, поднятие на поверхность и доставку конвейером на место открытой выработки более 700 000 тонн горной породы.

В толще горной породы под Сэнфордской лабораторией работает в общей сложности четыре основных подъёмных установки: две подъёмные установки для шахты Росс и две – для шахты Йейтс.

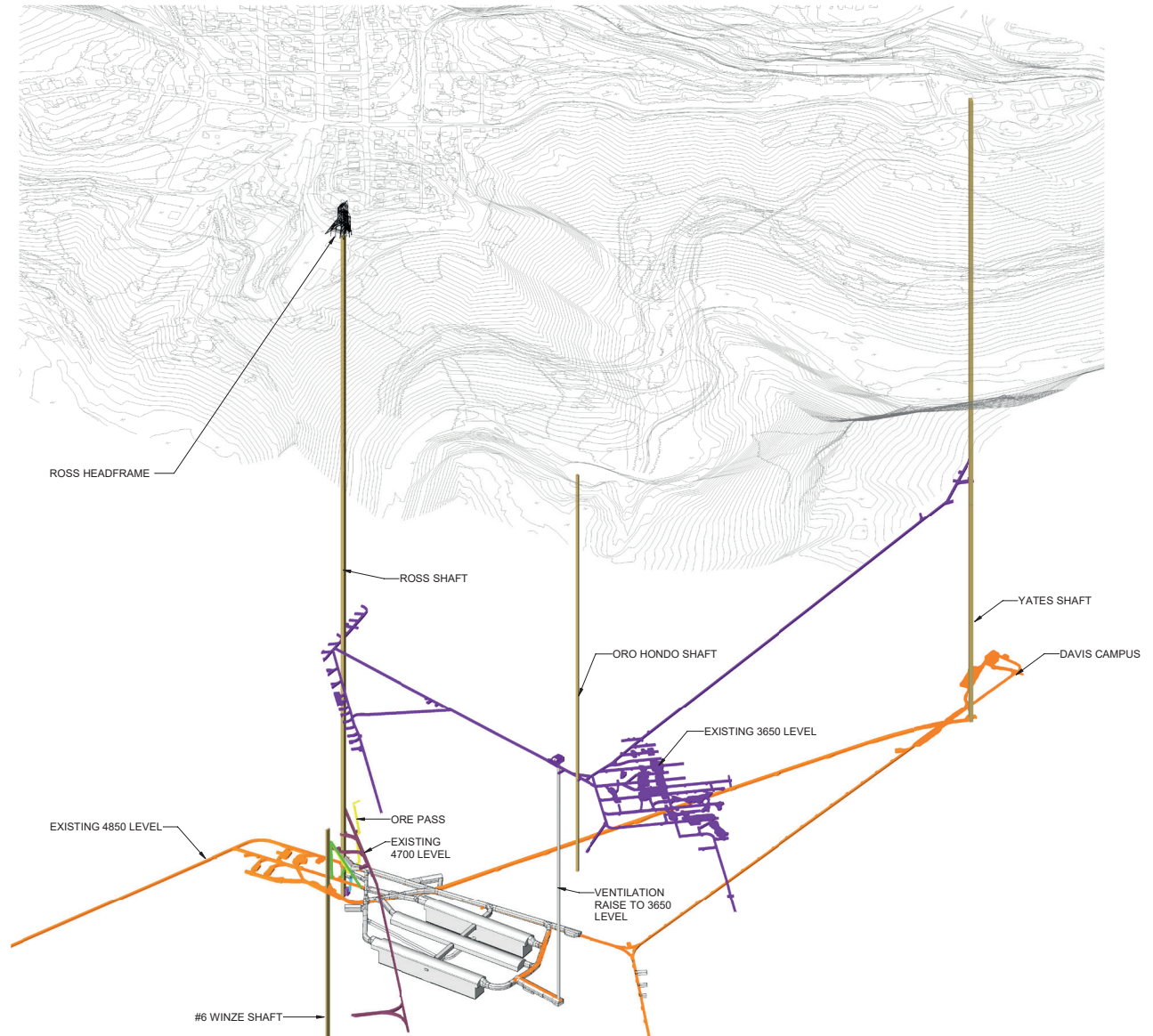


Рис. 2: схематическое изображение шахты Росс. Для будущих подземных хранилищ необходимо поднять на поверхность более 700 000 т горной породы.

В январе 2021 года две установленные в шахте Росс двухбарабанные подъемные машины производства компании Nordberg были выведены из эксплуатации в целях модернизации. При этом в одном случае речь идёт о подъемной машине для двухскипового подъема материала, а в другом – о подъемной машине для людского подъёма с клетью и противовесом. Обе подъемные машины были спроектированы в 1933 году и смонтированы в 1934 году.

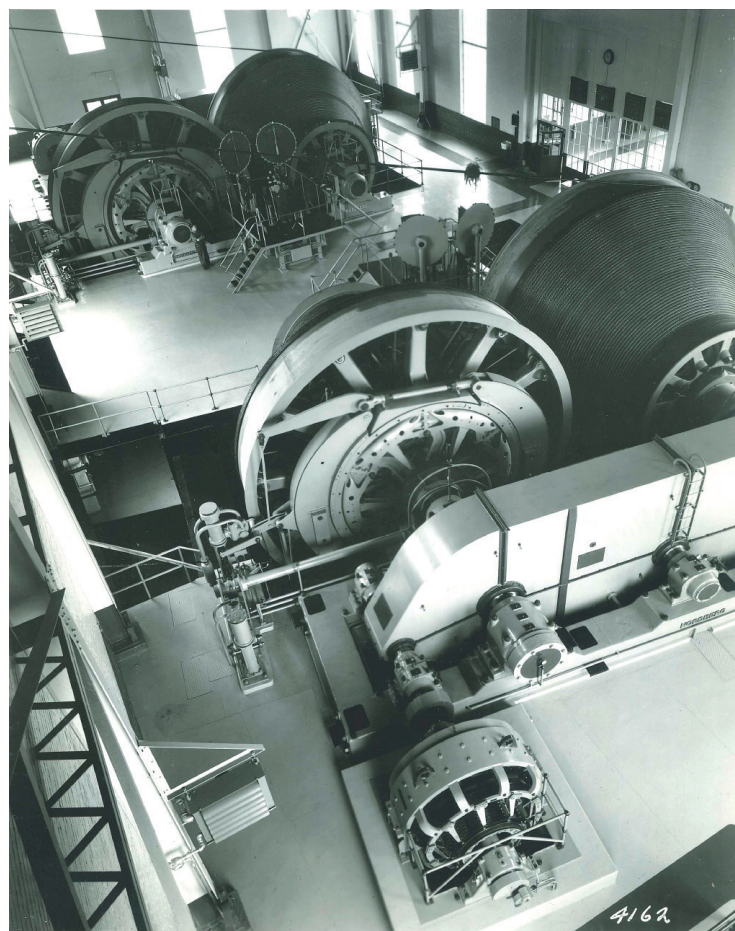


Рис. 3: подъемные машины, установленные в 1934 году.

На момент вывода из эксплуатации барабанной подъёмной машины для людского подъёма в начале 2021 года её тормоза ещё были оснащены деревянными тормозными колодками. Гидравлические тормозные цилиндры работали с давлением 120-140 psi (фунт/кв. дюйм), при этом оператор механически напрямую управлял шиберной задвижкой гидравлических клапанов, что требовало механических соединений общей длиной в сотни метров.

Модернизация двух подъёмных машин производства Nordberg в шахте Росс компанией SIEMAG TECBERG

Итак, для эффективного подъёма более 700 000 т горной породы и надёжной транспортировки персонала необходимо было коренным образом модернизировать обе подъёмные машины производства Nordberg. Североамериканский филиал компании SIEMAG TECBERG, специализирующейся на шахтном подъёме, получил этот заказ не только из-за своей компетенции в области модернизации шахтного подъёмного оборудования, но и благодаря особому ноу-хау о подъёмных машинах Nordberg – именно фирма SIEMAG US, являющаяся на тот момент предшественником компании SIEMAG TECBERG, приобрела в 1999 году горное подразделение американской производственной компании Nordberg.

Модернизация скиповой барабанной подъёмной машины

- Переоснащение приводов постоянного тока для работы на переменном токе. Удалены существующие компоненты двигателя-генератора, а также установлены новые приводы и преобразователи частоты.
- Переставной механизм барабана с нижней навивкой канатов зафиксирован / выведен из эксплуатации.
- Переставной механизм барабана с верхней навивкой канатов заменен переставным механизмом с зубчатым венцом.
- Тормозные системы оснащены новой системой управления.
- Для обеспечения дополнительных уровней безопасности работы старой системы низкого давления применены электрические линейные приводы и новые гидравлические клапаны.
- Управление подъёмной машиной оператор теперь осуществляет при помощи сенсорного экрана и джойстика, расположенных на одном пульте.

Модернизация барабанной подъёмной машины для людского подъёма

- Переоснащение приводов постоянного тока для работы на переменном токе. Удалены существующие компоненты двигателя-генератора, а также установлены новые приводы и преобразователи частоты.
- Переставной механизм барабана с нижней навивкой канатов зафиксирован / выведен из эксплуатации.
- Переставной механизм барабана с верхней навивкой канатов заменен переставным механизмом с зубчатым венцом.
- Оснащение подъёмной машины тормозом подъёмного механизма.
- Старые тормоза заменены новыми тормозами с тарельчатыми пружинами.
- Все старые гидравлические системы низкого давления для муфт и тормоза заменены новой системой высокого давления.
- Управление подъёмной машиной оператор теперь осуществляет при помощи сенсорного экрана и джойстика, расположенных на одном пульте.



Рис. 4: вид машинного зала шахты Росс с обеими барабанными подъёмными машинами: на переднем плане - оба барабана скиповой машины, на заднем плане - барабаны машины для людского подъёма, между ними - оба пульта управления в кабинах машиниста

Компания SIEMAG TECBERG выражает удовлетворение плодотворным сотрудничеством всех участников проекта на площадке и своевременным завершением работ по модернизации подъёмных машин в полном соответствии с требованиями и ожиданиями Заказчика.

Интересующиеся историей могут увидеть подъёмные машины в действии, посмотрев видео „South Dakota Saga“ Homestake Mine video from 1940 - Part 1 (<https://www.youtube.com/watch?v=xfIN9kYdTB4>)

Узнать больше о модернизированных подъёмных установках можно, посмотрев видеопрезентацию Сэнфордского подземного исследовательского центра „Deep Talks: Move it, skip it, dump it“ (<https://www.youtube.com/watch?v=AWQZtOOndg>).



Рис. 5: вид барабанной машины для людского подъёма с новой муфтой и новой тормозной системой.



Рис. 6: новый двигатель переменного тока подъёмной машины для людского подъёма

О компании

Группа компаний SIEMAG TECBERG производит и поставляет энергоэффективную и интеллектуальную подъемную технику для сырьевых рынков и транспортной инфраструктуры по всему миру, занимая ведущие позиции в этой сфере.

Идёт ли речь о добыче руд драгоценных или промышленных металлов для обеспечения зелёных технологий необходимым сырьём, или о добыче минеральных солей для производства минеральных удобрений – комплексные, системно интегрированные решения группы компаний SIEMAG TECBERG всегда убедительно доказывают свое преимущество впечатляющими инженерными инновациями, комплексным системным тестированием оборудования с заводской пусконаладкой на испытательных стендах, а также цифровыми сервисными концепциями, включающими мониторинг состояния и управление сервисным обслуживанием

Группа компаний предлагает инновационные услуги по поставке индивидуально разработанных машин и установок, предназначенных для использования в четырёх промышленных областях:

- шахтная подъемная техника для подземных рудников, захоронения радиоактивных отходов, а также оборудование для подъёма тяжёлых грузов
- оборудование для горизонтального перемещения насыпных грузов, включая технику для перевалки;
- вентиляция и охлаждение подземных рудников, туннелей и хранилищ;
- средства автоматизации и приводная техника (для перечисленного выше оборудования).

Истоком этих технологий стала кузнечная мастерская, основанная в 1871 году в регионе Зигерланд и производившая оборудование для горнодобывающей и металлургической промышленности.

После выкупа компании в 2007 году Юрген Пешке основал SIEMAG TECBERG и по сей день является ее генеральным директором и управляющим учредителем.

Группа компаний SIEMAG TECBERG представлена на всех континентах, как минимум, одним дочерним обществом и сотрудничает с партнерами по всему миру. Помимо штаб-квартиры и сборочно-монтажного цеха в Хайгере, находящемся к северу от Франкфурта-на-Майне, подразделения группы компаний расположены в Рагби (Великобритания), Катовице (Польша) и Москве (Россия), а другие собственные сборочно-монтажные предприятия - в Тяньцзине (Китай), Сиднее и Мейфилде (оба Австралия), Йоханнесбурге (ЮАР), Милуоки и Денвере (оба США). По всему миру в группе компаний работает около 400 сотрудников. Годовой оборот SIEMAG TECBERG составляет около 120 млн. Евро. (по состоянию на 12/2019).

Связаться с

SIEMAG TECBERG GmbH
room I, build. 1 h.2. Salyama Adilya str.
123423 Moscow
Russia
Телефон +49 2773 9161-0
info@siemag-tecberg.com
www.siemag-tecberg.ru

Контакт для прессы

Aleksei Smirnov
Телефон + 7 495 212 13 18
aleksei.smirnov@siemag-tecberg.ru