

**Собрание моделей Технического университета Горной академии
в г. Фрайберге/Саксония**

Йенс Куглер, Кляйнфойгтсберг/Саксония

Технический университет Горной академии Фрайберга обладает тридцатью различными коллекциями приблизительно с 10 000 технических и более миллиона естественнонаучных объектов. Хотя среди них собрание моделей охватывающих около 400 позиций количественно скромно отличается, оно принадлежит к всемирно значимым коллекциям такого рода и содержит ряд произведений искусства в полном значении слова.

Примерно 300 моделей представляют горное дело, половина из них относится к периоду времени промышленной революции в Саксонии, второй трети 19 века. С помощью моделей пытались решить технические или технологические проблемы. Результаты тестирования и работы моделей могли быть предъявлены лицам, которые в итоге принимали решения за или против строительства во многих случаях дорогостоящего оборудования. Если решение принималось в пользу изготовления соответствующего объекта, то модели наряду с чертежами были связующим звеном между конструктором и производителями.

Модели обладают большой ценностью при подготовке и производственном обучении и в сегодняшние дни благодаря их объемному изображению, практически в 3D. Специально для горного дела практически все европейские школы производственного обучения, горные училища, горные академии и университеты обладали коллекциями моделей в различных объемах.

Также модели служили визуальным средством демонстрации технических или технологических функций. В самой простой форме известно применение жителями Рудных гор рождественских моделей народного промысла в виде рудников и шахт.

Модели использовались для презентации в праздники. Так выставки моделей всех сфер горного дела считаются современными самое позднее с 18 века.

Одновременно появлялся и коммерческий интерес, например освоение кредиторами разработок отечественных месторождений. Если сначала модели служили для декорации столов придворных праздников, то позднее их демонстрировали на парадах горняков или промышленных выставках или ярмарках.

... Между тем Мы считаем уместным в ходе знакомства постоянной комиссии с Нашей отечественной мануфактурой 28 мая 1824 года применение Нашей Горной академией машин отдельных моделей общепольного типа, в случае если

таковые могут служить свидетельством прогрессирующего отечественного народного промысла, и отправлять таковые на местные промышленные выставки, ... Со стороны Горной академии были выбраны различные модели. Но одновременно было установлено, что ни одна не подходит для выставки в Дрездене.

На следующей странице:

построенная в 1836 году модель принадлежит мастерской Хальсбрюке.

Четыре различных вида штангового инструментария могли демонстрироваться этой моделью с коленной передачей. Фото Аффенбург.

Стр. 56

Все смоделированные машины и устройства были либо давно в употреблении, либо не представляли интереса для общественности. В итоге было принято окончательное решение. На последующих выставках были показаны модели из коллекции Горной академии.

Также должны быть показаны особенности моделей.

Они были великолепным носителем информации о техническом развитии через столетия. Модели как ввозились в страну, так и вывозились из страны.

Theoria cum praxi

... Мастерами моделей прежде всего называются те, кто выдумывает всевозможные открытия, и таковые проектируют пригодные для этого модели или образцы... пишет Зедлер в 1739 году. Одним них был сын мельника Йоханн Фридрих Менде, который в 1765 подавал заявление на математический факультет в университет в Лейпциге и затем в Дрездене на должность инженера с моделью шлифовальной машины. В 1767 году он был зачислен двадцатым студентом в только что основанную Горную академию Фрайберга. Как раз в июле того же года Менде был отправлен в учебную поездку в Гарц, чтобы среди прочего получить информацию о гидравлическом двигателе – в то время самом новом типе гидравлических механизмов. Что Менде привез из Гарца – это были не только многочисленные теоретические и практические познания и идеи, но и принцип Лейбница: Theoria cum praxi – теория наряду с практикой.

Тестировать в малом то, что в большом нужно доказать – с этой позицией Й.Ф. Менде принадлежал к пионерам саксонского моделестроения.

Именно в 1770 году 27-летний механик стал мастером в саксонской горной промышленности и в 1788 году назначен директором машин и оборудования. В своей работе строительство моделей принадлежало к ремесленному производству и в соответствии с его должностными обязанностями он отвечал за модели Горной академии. Он известен также строительством саксонской гидравлической машины в шахте «Зигфрид» под Бройнсдорфом недалеко от Фрайберга.

До сегодняшнего дня специальная литература рассказывает, что эта первая гидравлическая машина не работала по-настоящему. Фактически построенная в 1769 году и оснащенная новым видом управления машина была только испытательной моделью, на которой были подвешены тяжелые обычные насосы. *«Сама модель себя лучше бы окупала, если бы она не стояла неиспользуемой в кабинете. ... Абсолютный минимум расходов невозможен, т.к. эта машина является моделью, и должна быть построена как испытательная модель, чтобы затем на основе этой модели построить практически используемые другие машины»*, подчеркивал Менде. Испытательная модель имела деревянный (!) напорный водовод и приводные цилиндры имели лишь 9,6 см во внутреннем диаметре и 36 см высоту подъема. После многочисленных переустройств и трех лет испытаний она была демонтирована. Годом позднее без проблем была запущена в производство одна из трех больших гидравлических машин в горном бассейне Мариенберга. Но также из других многочисленных машинных сооружений, которые сооружались под руководством мастера, появлялись модели, несколько из которых сохранились и до наших дней. К ним принадлежит, например, искусная модель, построенная в 1771-1773 годах с буровыми штангами шахты «Альте ноффнунг готтес» («Вечная надежда на бога») Кляйнфойгтсберг. О построенном в Мариенберге в 1771 году конном вороте в шахте «Святой Георгий» писал горных дел мастер Фридрих Вильгельм Генрих фон Тебра в своих воспоминаниях: «По настоящему высокопригодное великолепное сооружение, для чего должна быть доставлена точно по масштабу выполненная в мастерской Менде модель, чтобы сообразно с этим строить собственную точно по размеру.» О Й.Ф. Менде передалось, что он не только купил мельницу на реке Мульде во Фрайберге и использовал для изготовления своих моделей, но и тестировал многочисленные машины и испытательные сооружения в и у своего дома во Фрайберге.

**Часть литографии примерно 1850 года показывает расположенную в центре картины выше металлургического завода машиностроительную фабрику в Хальсбрюке.
Архив библиотеки Технического университета Фрайберга.**

Стр. 57

«... положить начало выставочному залу для горных машин...»

То что модели по самым разным причинам изготавливаются, демонстрируются или показываются, упоминается в специализированных публикациях. Но где же находился источник коллекционирования моделей Горной академии Фрайберга? Самым простым решением было бы считать дату основания 13 ноября 1765 года. Это не является невероятным, т.к. немного лет спустя модели в Горной академии представлялись в связи с деятельностью упомянутого выше искусного мастера

Менде. Но если точнее посмотреть на исторические документы в связи с основанием Горной академии, то выявляется, что как раз в связи с подписанием Разрешения на основание Горной академии во Фрайберге принцем Ксавьером, ему были показаны *в нескольких комнатах ... выставленные горные машины*. Бесспорно, речь шла при этом о моделях, но относятся ли они изначально к собственности чиновников горной промышленности? То, что таковые позднее передавались из частных владений Горной академии, то это свидетельствовал, например, главный управляющий горными делами Фридрих Вильгельм фон Оппель.

Два снимка показывают мастерскую (цех) по изготовлению моделей в Горной академии Фрайберга после 1900 года. На обеих фотографиях можно видеть в форменной одежде горняка строителя моделей Рихарда Брайна с существующей и сегодня демонстрируемой моделью.

стр. 58

В этой связи приведенная одним из горных архивов Фрайберга рукопись тайного финансового архива проливает первый свет на эту историю. При этом речь идет об одном акте в несколько страниц под названием «Описание инструмента, изобретенного при изготовлении модели Йоганом Беньямином Георгием» с многочисленными маленькими рисунками и чертежами. Почти вскользь пишет в 1725 году Георги, что *«высочайшим повелением его королевского величества положено начало мастерской для моделей горных машин»*.

Какой охват коллекции был достигнут Горной академией со времени основания и принадлежат ли отдельные сохранившиеся до сегодняшних дней объекты именно этому выставочному залу, осталось до сих пор неисследованным. Также до сих пор отсутствует доказательство связи с основанной в 1702 году во Фрайберге стипендиальной кассой.

Нельзя доказать и принадлежность к коллекции построенное Георгием первое колесо водоотливной машины, возможно оно принадлежало к 11 моделям, забракованным Бренделем в 1820 году. ...Деревянный корпус колеса признан непригодным.

Между резчиком и строителем машин

Кто же был ответственным за приобретение, выбор и уход моделей в горной академии и кто строил модели?

В одном документе указывается: «Мастерам горного дела Фрайберга наряду с их служебными обязанностями вменяется обязанность пополнение имеющийся королевской горноакадемической коллекции моделей.» Тремя первыми саксонскими мастерами были Йоганн Фридрих Менде, Карл Готтфрид Бальдауф и Кристиан Фридрих Бендель.

Сегодня мы знаем из многочисленных актов: строителями моделей были конструкторы разного образца. От рабочих-инструментальщиков до мастеров моделестроения, от студентов до профессоров. Таким широким, как спектр строителей было и качество исполнения.

Горноакадемическая коллекция моделей примерно 1900 года.

Представленные на фото три модели гидробурильных машин могли использовать в работе воду от видимого на фото водопровода и показывать себя в действии.

Архив библиотеки Горной академии Фрайберга.

Стр.59

Свет проливает на имеющиеся в коллекции моделей объекты жалоба Бренделя в 1822 году. В ней указывается, что коллекция моделей дефектна, неполна и частично не соответствует времени и *«из имеющихся моделей большая часть несовершенна и изготовлена так называемыми резчиками среди горняков, отчего не проработана с настоящим пониманием дела, большее количество из них является всего лишь предсерийной моделью машины и только отдельные экземпляры представляют собой готовую промышленную модель.»*

Брендель видит одной из первопричин отсутствующее непрерывное обслуживание коллекции. Одновременно он указывает на занятие промышленным моделированием в Гарце уже более 20 лет. Также он ходатайствует о занятиях моделированием в Горной академии Фрайберга, которая наряду с техническим обслуживанием имеющихся и изготовлением новых моделей принимает на себя разъяснение студентам и посетителям функций представленных моделей. Но для этого должен наступить еще 1839 год, когда наряду с сооружением мастерской для изготовления моделей было создано также Управление работами по моделированию.

Ранее построенные во Фрайберге модели без исключения происходят из частных мастерских. Заказы на строительство моделей передавались Главным горным управлением частным лицам, а также специалистам горного дела из своих рядов. Кроме того многочисленные модели по различным причинам изготавливались и без заказа. Отдельные мастера в итоге строили модели, которые они благодаря их безупречному качеству поставляли во многие европейские центры горной промышленности. Мы читаем *«до конца предыдущего столетия среди прочих других обращались к горных дел мастеру господину Лёшнеру и после его смерти к мастеру Бернхарду, чтобы частично изготавливать новые модели, но и также содержать в порядке и приводить в хорошее состояние имеющиеся».*

Моделестроение следовало децентрализовано по мере потребности. Сначала при с 1817 года работающем в Саксонии директоре машиностроения Бренделе в 1820 году начался процесс анализа машиностроения. В 1826 году была построена

машиностроительная мастерская в Гальсбрюке. Этим было достигнуто идеальное сочетание: так как почитаемый техник Брендель с одной стороны мог продвигать предложения по приобретению моделей и с другой стороны как руководитель службы машиностроения в Гальсбрюке контролировал изготовление моделей. В этой машиностроительной мастерской создавались многочисленные великолепные модели на высоком ремесленном уровне как для своей страны, так и для экспорта за границу.

Различные модели будущих выставок об истории Технического университета Горной академии Фрайберга. Фото Куглера.

Стр. 60

Фото слева: Эта модель демонстрирует процесс амальгамации в бочке на амальгамационном заводе (Хальсбрюке) – см. стр. 61

Фото справа: Модель гидробурильной машины Бренделя разведочной шахты (Бранд-Ербисдорф) является упрощенной колесноприводной функциональной моделью. Фото Куглера.

При этом речь шла о моделях, начинающихся с масштаба 1:1. Большинство моделей строились в масштабе 1:6 или 1:16. В 1859 году машиностроительная мастерская в Гальсбрюке приостановила свою деятельность. Традиция машиностроения была продолжена моделестроительной мастерской Горной академии.

Для обучения студентов в Горной академии проводились не только занятия по созданию чертежей, но и также иногда по изготовлению моделей. Из изготовленных студентами моделей лучшие работы либо фотографировали для коллекции чертежей и моделей либо иногда покупали. Некоторые преподаватели на протяжении своей жизни создавали собственные коллекции, которые после их смерти частично или полностью приобретались Горной академией.

Список имен создателей моделей из Фрайберга длинный. К ним причисляют наряду с уже упомянутыми также Кристиана Августа Швамкруга, Карла Беньямина Бернхарда, Карла Иммануеля Лёшера, Фридриха Августа Клоппера, Карла Готтфрида Шумана, Антона Шумана, Теодора Герсдорфа и Рихарда Брауна.

«Главная цель этой коллекции, как и коллекций других горных академий должна без сомнения служить поддержкой лекций горной академии и облегчать учение», писали Брендель, Райх и Лампадиус в 1841 году. Этим они называли значимую причину для собрания коллекции в Горной академии. Для съемок моделей коллекции Горной академии с 19 столетия действовало законоположение о том, что модели не должны быть продуктами фантазии. В этой требуемой

аутентичности сегодня и находится высокая историческая и документальная ценность многочисленных экспонатов коллекции, особенно если представить себе, что обычно оригинальные объекты не переживали своего времени. С течением времени появлялись указания, которые должны были регулировать отбор при приобретении моделей.

«...в отношении коллекционных объектов – это должны быть

- 1) полностью в рабочем состоянии машины и механизмы, которые имеют отношения к горной металлургии и которые действительно представляют собой признанные необходимыми объекты, таковым, собственно при одинаковых условиях
- 2) машинам, сооружениям, печам и прочему отечественной горной металлургии, которые имеются в большом количестве и более всего применяются, отдавать предпочтение и
Стр.62
- 3) подобные из-за границы только тогда моделировать, если либо не хватает отечественных, либо с этим связан особый интерес... В любом случае необходимо стремиться к тому, чтобы только хорошо отлаженные машины принимались в коллекционный зал и требовать от этой коллекции более чем от любой другой, чтобы умеренная стоимость не давала повода неполноценные машины в коллекцию включать, если и будет появляться такая возможность.»

Дальнейшие интересные наблюдения были, что коллекция моделей рассматривалась как место хранения исторически интересных объектов для истории техники горно-металлургической промышленности. Это включало также презентацию интересных, но не реализованных идей и неудачных экспериментов. Так, например, была приобретена для коллекции моделей участвовавшая в эксперименте машина полного цикла с отсадочным решетом. В итоге модели должны были стать объектом осмотра для людей с различными интересами. Этим расширялись рамки учебной коллекции до музейной выставочной коллекции. Из территориальных соображений и были исключены слишком большие по размеру модели как и модели больших зданий. Очень заранее преподаватели Горной академии, если они не были напрямую ответственными за приобретение моделей, приобщались к планам приобретения моделей.

Абрам Готтлоб Вернер и Йоганн Фридрих Лемпе должны были согласно письму от 24.07.1800 на выставке моделей вести переговоры с главным мастером Бальдауфом *«и с ним обсудить, какие объекты были бы предпочтительнее для выбора; как и с другой стороны указывал господин главный мастер Бальдауф, знакомить преподавателей время от времени,*

какие новые объекты имеются в наличии, и чтобы вообще прилагать старания к пополнению академической коллекции моделей.»

Так педагогами были составлены листы пожеланий для приобретения новых моделей и в течение времени они дорабатывались. При этом постоянно продвигались в рамках требований при учении, прежде всего, продвигались в направлении технического обновления и финансовых возможностей.

Отдельные модели могли стоить сотню талеров. Высокая цена обосновывается не только затратной по времени работой моделестроителей, но и содержит прежде всего у импортируемых моделей инновационный потенциал. Но это было наоборот у моделей на экспорт!

Конечно, изменились в течение времени, как раз во время промышленной революции требования к моделям. Так писал о коллекции моделей в 1838 году Юлиус Людвиг Вайсбах: *«... мне кажется, есть один недостаток... Этой коллекции не хватает таких простых и правильно сконструированных моделей, которые одновременно представляют элементы всех машин.»*

И в следующем году были предложены восемь новых моделей стоимостью 132 талера и позднее приобретены.

Отбирать и вновь приобретать

Без изменения чего-либо в самой модели она, как правило, зачастую испытывала огромное изменение значимости. При этом перекидывался мост от актуального высокотехнологичного объекта моделестроения того времени через обычные учебные модели для техников несколько десятилетий спустя до сегодняшнего культурно-исторического технологического объекта.

И в этом изменении значения постоянно таилась опасность за отдельные объекты. Устаревшие модели не были востребованными из-за нового витка развития и нового взгляда. Так как модели в первую очередь служили обучению и исследованию, многие модели с течением времени устарели и были заменены актуальными моделями. Решения о судьбе некоторых моделей принимались из-за недостатка места расположения. При постоянных инвентаризациях и ревизиях коллекции моделей приходили к заключению, что нужно ремонтировать, отсортировать или приобретать. Так мы, например, читаем: *«Эти 5 непригодных для работы на поверхности моделей присоединить к другим устаревшим моделям...»*

В Горной академии было много таких хранилищ. И на таких местах некоторые модели оставались до недавнего времени, иногда, к сожалению, поврежденными.

Многие модели были отсортированы. Так, в 1820 году Бертель решил, например, о ряде моделей *«... что среди этих нет ни единой для дальнейшего хранения, что части некоторых разобранных моделей могут быть использованы при изготовлении новых моделей...»* Так и поступали. Серьезной проблемой деревянных моделей было разрушение древесными червями. После долгих попыток 8.12.1838 разочарованно пишет архитектор и учитель черчения Эдуард Хойхлер *«... Так как мне после многочисленных запросов по истечении времени не удалось получить положительный результат в отношении средств защиты от повреждения дерева древесными червями, то я не упущу возможности самым покорным образом поставить в известность высокие лица главного управления...»*. И все же также и с другой стороны постоянная опасность угрожала коллекции. Иногда, особенно во времена с фазами перелома, решения о сохранении объектов принимались персонами, которые или не могли или не хотели видеть значимости своих решений. Многие модели в те времена затерялись, только некоторые были возвращены иногда при курьезных обстоятельствах. При этом принося извинения нужно сказать, для самих специалистов оценка модели не является неproblemатичной. Искусствовед рассматривает модель под другим углом зрения, нежели техник.

Стр. 63

Оба взгляда наверняка отличаются наверняка от взгляда историка.

Удивительно то, что несмотря на это во Фрайберге сохранился такой фонд до настоящего времени, и благодаря не в последнюю очередь счастливым обстоятельствам, также осознанию традиций и заинтересованности многим отдельным лицам.

Поиск помещения для моделей

Во все времена было трудно обеспечить моделям подобающую защиту. Если первые коллекции моделей размещались в Главном горном управлении или в частных домах, то после основания Горной академии возникла новая ситуация. Большое количество небольших по размеру моделей размещались сначала в библиотеке. Увеличение коллекции потребовало позднее отдельных помещений. В 1828 году Горная академия обладала *«горноакадемическим залом моделей»*, о котором мы подробно и повествуем. Он находился непосредственно под сегодняшним Залом сената. В 1838 году было обретено новое помещение для коллекции моделей в перестроенном главном здании горной академии и в последующем году здесь же построили мастерскую для моделей. Не все принадлежащие Горной академии модели здесь постоянно хранились, а иногда по запросу направлялись на определенное время, например, в горные

училища или демонстрировались на других постоянных выставках. Так, в горно-металлургическом музее амальгамационного предприятия Хальсбрюке имелись в наличии многочисленные металлургические модели, которые затем спустя десятилетия нашли свой путь через химическую лабораторию в комнату для моделей. Метод подвергания старению до сегодняшнего дня является традицией. Также и сейчас многочисленные модели коллекции Горной академии как предметы искусства одалживаются музеями и другими учреждениями. Таким образом, с одной стороны решается имеющаяся в Горной академии как видно еще и сегодня проблема с помещениями, и с другой стороны, по меньшей мере, часть ценных экспонатов становится доступна заинтересованным лицам.

Шедевры.

Показанные во время выставок объекты обнаруживают ширину диапазона коллекции моделей. При этом речь идет ни о самых больших и ни о самых старых экспонатах коллекции. С одной стороны показываются модели, которые непосредственно связаны с добычей и очисткой минерального сырья. С другой стороны можно увидеть модели, которые при образовательном процессе в Горной академии Фрайберга поясняют виды выполняемых машинами работ как функциональные модели.

Две модели обладают при этом особой значимостью:

С одной стороны речь идет о колесе с четырьмя различными насосами, различные принципы действия которых можно великолепно демонстрировать в модели со стеклянными трубами. Об этой модели в актах 1836 года говорится *«... что в мастерской для моделей Хальсбрюке изготовлена модель ведущего колеса со свободной стропильной конструкцией вместе с остовом с четырьмя встроенными стеклянными насосами, а именно с нагнетающим насосным агрегатом, с всасывающим и нагнетающим насосным агрегатом, всасывающим и штанговым насосным агрегатом, всасывающим, штанговым и нагнетающим насосным агрегатом; и следует ходатайствовать о ее приобретении, между тем был бы перекрыт очень чувствительный недостаток в упомянутой коллекции...»*

Вторая изготовленная в 1830 году функциональная модель служила также точно средством обучения. Она демонстрировала прямолинейные направляющие штока поршней на балансирующей паровой машине с разными вариантами. На маленьких дощечках на обратной стороне модели можно было мелом отмечать движение. В этой связи следует упомянуть, что первая балансирующая паровая машина была запущена в работу при горных разработках в Рудных горах Фрайберга в 1844 году в шахте «Богатый рудник».

Выдающиеся модели представляют комплекс обогатительных установок, как и модель установки для грохочения шахты «Одаренная счастьем» и модель вибростола. Двигатели представлены двумя моделями паровых машин и моделью применяемой на шахте «Единство» гидробурильной машины Бренделя. В итоге добыча демонстрируется с включением в то время самого новейших предохранительных устройств на двух дальнейших моделях.