

ИНДУСТРИАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА: ОТ КЛАССИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ДО ТЕХНОЛЕНДА

© Коротченко Наталья Ариановна, Черноусов Павел Иванович, канд. техн. наук

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

В XXI в. индустриальное направление в музейном деле и просвещении развивается интенсивно и динамично. Этому способствуют: принципиальное изменение государственной политики в области сохранения и изучения индустриального наследия цивилизации; возможность использования накопленного потенциала в процессе обучения специалистов-инженеров; благоприятная конъюнктура туристического бизнеса. Передовую роль в сохранении и изучении индустриального наследия играют металлургические региональные центры.

Музеи под открытым небом. Первая попытка отойти от представления о музее как о здании, наполненном экспонатами, хранящимися за стеклянными витринами, была предпринята на рубеже XIX–XX вв., когда А.Газелиус основал в Стокгольме Скансенский музей народного быта. Удачный опыт инициировал переход к сохранению образцов местного зодчества, для чего их выявляли и перевозили на специально выделенные территории [1, 2].

Широкое распространение музеи зодчества и ремесленных мастерских получили в Скандинавии, Германии, Франции и многих других странах Европы. Дальше всех пошли англичане, которые в 1920-х годах стали составлять подробные кадастры промышленных памятников с оценкой их текущего состояния и указанием перспектив восстановления и музейно-туристического использования. Одним из наиболее известных в настоящее время кадастров памятников промышленности Британии является ежегодно обновляемый перечень ранних доменных печей. Он составляется и корректируется специальным Комитетом по ранним доменным печам (Early Blast-Furnace Committee) и в настоящее время включает свыше 130 исторических объектов [3, 4].

Широкую известность получили созданные в первой четверти XX в. в Англии музеи под открытым небом «Уилд энд Даунленд» в графстве Сассекс и «Эйвонкрофт» недалеко от городка Бромсгрэв в Средней Англии. В первом из них

центральное место занимают дом фермера XIV в. и реконструированная площадка для углежжения, во втором можно увидеть ветряную мельницу, ригу, действующие мастерские, где когда-то изготавливались цепи и гвозди.

В 1930–1940 гг. музеи планомерно пытались придать экспозиции большую наглядность и тем самым повысить зрительский интерес и понимание увиденного. Все больше становилось регионов, в которых воссоздавались индустриальные и сельскохозяйственные центры, где городские жители могли бы познакомиться с условиями работы и бытом эпохи Промышленной революции. Например, в графстве Оксфордшир была восстановлена помещичья усадьба, а в графстве Норфолк – ферма Черч. В этих музеях под открытым небом стали регулярно устраивать костюмированные представления, а посетители впервые смогли использовать музейные экспонаты по прямому назначению: подковать лошадь, сделать колесо, намолотить пшеницу [1, 2].

В Северной Англии в городке Бимиш располагается одно из главных мест индустриального туризма Европы. Знакомство с Бимишем начинается с демонстрации видеofilма, рассказывающего о том, что северо-восточный край сначала стал центром добычи свинца, затем здесь добывали уголь и железо, что привело к созданию черной металлургии, а позже и судостроительной промышленности по берегам рек Тайн, Тиз и Уир. Рядом с кинотеатром находится железнодорожная станция Роули, восстановленная в том виде, в каком она была в 1910 г. Реконструированный паровоз по расписанию отвозит посетителей музея к угольным шахтам и металлургическому заводу.

Заповедники промышленности. К середине XX в. музеи под открытым небом получили в Западной Европе широкое распространение, была отлажена методология их создания и функционирования. Следующим естественным шагом в сохранении индустриального наследия цивилизации стали заповедники промышленности. Пионеры в их создании – Англия и Швеция. Всемирную

известность получили заповедники промышленности Айронбридж-Гордж (Iron Bridge Gorge), Черная страна (Black Country), Аббидейл, Берслаген (Bergslagen), Даларна (Dalarna) [3, 5–7].

Айронбридж-Гордж, занимающий территорию около 16 км², был основан после конференции в Бирмингеме в 1947 г. Долина р. Северн буквально переполнена техническими «первенцами» и промышленными реликвиями. Первые стальные колеса, рельсы, цилиндры паровых машин, чугунные мосты, суда, акведуки и строительные фермы из железа, а также первые железнодорожные локомотивы были изготовлены в этой местности. Именно здесь на чугуноплавильном заводе в Коулбрукдейле Абрахам Дарби в 1709 г. впервые успешно выплавил чугун с использованием каменноугольного кокса. Это событие, бесспорно, было одним из самых важных в истории Промышленной революции, так как производство чугуна и стали перестало зависеть от уменьшающихся запасов древесины.

В течение длительного времени завод Дарби был самым известным не только в Англии, но и в мире. Достаточно хорошо сохранившаяся доменная печь стала доминантой музейного комплекса. Выдающийся результат деятельности фамилии Дарби можно видеть на примере красивого моста через р. Северн, который дал название городу Айронбридж («чугунный мост»). Это первый в мире мост из чугунных конструкций, построенный в 1779 г. по принципу деревянных мостов – на пазах.

Непосредственно на р. Северн располагаются доменные печи Беддам и Блистс-Хилл, которые



Чугунный мост в Айронбридж-Гордже, построен в 1779 г.

неоднократно изображались на картинах мастеров XVIII–XIX вв. Некоторые из них углублены в стену ущелья, чтобы с помощью огромных мехов можно было создать мощное дутье. Производительность и расположение агрегатов были такими, что здесь можно было отливать целые секции для Чугунного моста.

Характерной особенностью исторических промышленных заповедников стало внимание к экспонатам и музеям, раскрывающим бытовые аспекты исторической эпохи. Основная часть заповедника Айронбридж-Гордж расположена в г. Блистс-Хилл. Здесь посетители погружаются в жизнь и трудовой мир 1990-х годов. Посетив банк Ллойда, они могут обменять свои деньги на банкноты, имевшие хождение в то время, и оплатить ими покупки в лавках. Можно осмотреть точную копию первого парового локомотива, посмотреть на машину с паровым приводом, которая подни-



Экспонаты Музея истории железа в Айронбридж-Гордж

мает из шахты подъемную клетку, посетить дома простых рабочих и побеседовать с домашней хозяйкой, работающей в саду.

В отличие от Айронбридж-Горджа заповедник «Черная страна» сооружен путем целенаправленного перемещения исторических агрегатов на берег канала у замка Холм Дадли. Музей финансируется из спонсорских пожертвований и платы за вход. Здесь успешно создана инфраструктура, объединяющая все необходимое для публики и интересное для любителей истории техники. Функционируют электрические трамвай и троллейбус с продажей билетов кондукторами в форме начала XX в., сохраняются целые улочки маленького города с лавками, среди которых можно увидеть стан для прокатки стальных прутков, цех для литья латуни, кузницу для изготовления цепей, в которых демонстрируется настоящее производство.

Другим характерным примером музея-заповедника является Аббидейл, расположенный в графстве Йоркшир. Наиболее старым экспонатом заповедника является завод по производству кос XVIII в. Впоследствии здесь применялась тигельная сталь, получаемая способом, изобретенным в 1740-х годах Бенджамином Хантсменом из Донкастера. Сталь проходила обработку в специальных глиняных тиглях, нагреваемых в отражательных печах. Сохранились и печь, и тигли, и можно увидеть цех, где рабочие босиком месили глину. В молотовом цехе стальные слитки вновь нагревали и затем обрабатывали с помощью огромных хвостовых молотов.

Все оборудование в Аббидейле поддерживается в первоклассном рабочем состоянии и приводится в действие водяными колесами, как и 250 лет назад. Шлифовальная установка работает с приводом от водяного колеса диам. 5,5 м, дополненного горизонтальной паровой машиной. В цехе также находится прокатный стан. Элегантно сконструированная машина тоже приводится в действие водой, а хвостовые молоты и связанный с ними привод очень массивны и просты на вид. Непосвященному современная машина часто представляется непонятным и ничего не значащим набором частей, а в этих старых механизмах можно точно разобрать, что к чему, что как работает, даже если вам никогда до этого не приходилось видеть хвостовой молот.

Шведский индустриальный заповедник Берслаген с официальным названием Музей Экологии Берслагена (Ecomuseum Bergslagen) создавался в 1930–1960 годах как музей истории промышленности под открытым небом, однако впоследствии его территория существенно расширилась. В настоящее время он включает в себя почти 50 промышленных объектов на равнине Меларталя, вдоль водостока Стромхольмского канала и далее в северо-западном направлении почти до г. Фридриксберг. Берслаген, где горное дело и плавильное производство были известны еще в Средневековье, в XVII–XVIII вв. был лидером промышленного развития Швеции.

В структуре заповедника промышленности Даларна особое место занимают знаменитые медные рудники и шахты Фалуна, уникальные Ланкаширские кузницы в Корсо (Korsa bruk) и строения завода фирмы Daniel Elfstrand & Co. в Эдскене (Husbyringen Edsken), которая была пионером внедрения бессемеровского процесса в Швеции [5–8].

Методы практической археологии и воссоздание исторического индустриального ландшафта. В традиционном научно-техническом музее присутствуют экспозиции вполне определенного содержания: чертежи и рисунки машин, образцы продукции, макеты и мо-



Интерьер зала Викторианской Англии. Айронбридж-Гордж

дели крупногабаритных устройств, механизмов и сооружений, а также при незначительных размерах подлинных устройства и машины. Но этого недостаточно для демонстрации и раскрытия содержания сложной технологии, если исходить из точного определения этого понятия:

- совокупность знаний о способах обработки металлов, изделий, методах осуществления каких-либо производственных процессов;

- совокупность операций, осуществляемых определенным образом и в определенной последовательности, из которой складывается процесс обработки материала.

В некоторых случаях, связанных прежде всего с механической обработкой материалов, действующие модели действительно способны наглядно продемонстрировать процесс создания изделия. Однако для раскрытия химических процессов производства, в частности, для большинства металлургических технологий, ценность традиционных экспонатов резко снижается. И в любом случае модели, макеты и чертежи не способны показать важнейшую составную часть технологии – навыки ручной работы мастеров, практический опыт и приемы управления плавкой в металлургических печах. Таким образом, активная роль человека в технологии, как правило, остается вне поля зрения традиционной музейной экспозиции. Между тем упомянутые навыки и опыт, творческое инженерное мышление, как правило, имеют решающее значение для эффективности технологии.

Для того чтобы показать активную роль человека в технологическом процессе, лучше всего заранее отслеживать уникальные технологии и сразу переводить их в «музейное» состояние по мере выхода из промышленной эксплуатации. Устаревшая технология (к примеру, кузнечная, гончарная, стекловаренная) может приобрести вторую жизнь, став объектом показа в рамках туристического маршрута. Но что делать, если технология уже полностью утрачена? Способы решения проблемы в этом случае ограничены [9]:

- полное натурное воссоздание утраченной технологии методами практической археологии;

- имитирование технологического процесса и действий человека на реальном оборудовании;

- восстановление технологий по фото-, кино- или видеоматериалам;

- компьютерное моделирование.

Полное натурное воссоздание утраченной технологии. Уникальный опыт полного воссоздания утраченных металлургических технологий

накоплен упоминавшимся выше Музеем экологии в г. Берслаген. В состав заповедника входит музей под открытым небом Риддахиттан – «Красная земля» [5, 10]. Это небольшой участок хвойных лесов и болот, местами полностью состоящий из гидрогематитовых руд. Здесь археологи нашли наиболее древние следы железоделательного производства на территории Берслагена. Радиоуглеродный анализ показал, что плавка металла в сыродутных горнах оригинальной конструкции велась в этом месте, начиная с V столетия до нашей эры.

Археологические данные стали основанием для экспериментов по сыродутному производству железа. Построенная в нескольких сотнях метров от древних производственных площадок печь доказала свою полную дееспособность: из 10 кг предварительно подвергнутой обжигу местной руды шведские ученые получают железную крицу массой около 4 кг.

Места археологических раскопок и воссозданный сыродутный горн соединены двухкилометровой тропинкой и открыты для обзора. Действующая сыродутная печь производит сильное впечатление. Она оснащена ручными кожаными мехами; крицу из горна достают и обжимают деревянными молотами прямо перед посетителями. Плавильщики, одетые в старинные костюмы с приклеенными на лицах бородами, умело орудуют своими инструментами. Рядом с печью – небольшой крытый дерном шалаш, копия жилища древних мастеров. Любой желающий за вполне скромную сумму может приобрести гвоздь из сыродутного железа, выкованный на его глазах.

Древняя доменная технология представлена в музейных комплексах Старый и Новый Лаппутан (Ausgrabung Lapphyttan, New Lapphyttan). Памятник и его точная копия представляют новую эпоху железоделательного производства Швеции, связанную с появлением двухстадийной доменной и кричной технологиями выделки железа. Археологические раскопки начала 1980-х годов показали, что домницы Старого Лаппутана действовали с конца XII по XIV в. Обнаруженные в ходе раскопок руины доменной печи XIV в. и других сооружений в настоящее время законсервированы.

В Новом Лаппутане на площадке полностью воссоздана невысокая, не более 3 м высотой, домница образца XIV в. От небольшого ручья подведена вода для действия среднебойного колеса, которое приводит в движение клинчатую воздуходувку. Печь используется для выплавки чугуна в ходе весенне-осеннего сезона. Для нее заготов-

лены запасы руды и древесного угля. Вокруг печи в радиусе нескольких десятков метров расположены несколько бревенчатых построек – имитация жилищ работников. Несколько в отдалении – действующая кузница, также построенная по старому образцу и производящая как необходимые для доменного дела инструменты, так и сувениры.

Новый Лаппутан создан не только для привлечения туристов. Здесь решаются серьезные научные задачи, связанные с воссозданием древних технологий – металлургических и строительных [5, 9, 10].

Имитирование технологического процесса и действий человека на реальном оборудовании. Примером может служить ланкаширский кричный цех в Кармансбро [2, 9, 10]. Здесь сохранились здание и все оборудование: ланкаширские кричные горны с приспособлениями для механизации перемешивания металла, отражательная печь, молоты для обжима криц, прокатный стан, воздухоудовки, водяные колеса и т.д.

Цех может быть реально пущен в действие, однако сегодня такой задачи не ставится – это слишком дорого. Посетителю демонстрируют приемы работы с крицей (механизм внешне соединен с водяным колесом, но реально приводится в действие электродвигателем), куски нагретого металла прокатываются в сортовые заготовки в прокатном стане (также обслуживается электродвигателем).

Восстановление технологий по фото-, кино- или видеоматериалам. В 1995 г. кинодокументалисты из США устроили уникальную экспедицию – они снимали фильм об одном из своих промышленников, в связи с чем им требовались подлинные кадры металлургических технологий рубежа XIX–XX вв. Не обнаружив их в США и Западной Европе, экспедиция отправилась в Россию. С помощью Независимого института истории материальной культуры американцы, используя самую совершенную технику, зафиксировали ряд уникальных технологий:

- бессерверование чугуна в конвертере, по конструкции почти не отличимом от конвертера конца XIX в. (Чусовской завод);

- прокатка толстого листа на стане конструкции начала XX в., приводимого в движение паровой машиной того же времени (Нижнетагильский комбинат);

- прокат заготовки квадратного сечения на бывшем сутуночном стане с ручной кантовкой заготовки (Верх-Исетский завод).

В настоящее время оба упомянутых прокатных цеха уже закрыты, часть их оборудования поступила в Нижнетагильский музей-заповедник. Таким образом, в будущем, опираясь, с одной стороны, на имеющиеся машины и устройства, а с другой – на качественную киносъемку, можно получить возможность точной реконструкции технологии и демонстрации активной роли в ней человека.

Компьютерное моделирование. На сегодня компьютерное моделирование – один из самых многообещающих процессов в вопросе реконструкции металлургических технологий. Полное натурное восстановление по экономическим причинам возможно только для ограниченного числа технологий. Имитирование технологического процесса требует либо наличия подлинного оборудования, либо его имитации, что опять же строго лимитируется финансовыми возможностями. Компьютерное моделирование несравнимо дешевле, но требует знания технологии во всех ее тонкостях и грамотного программиста. Это тоже немаловажно, но вполне разрешимо даже в условиях России. Яркой иллюстрацией такого подхода являются компьютерные реконструкции работы металлургических агрегатов, применявшихся на Нижнетагильских заводах в XIX в. [11].

Индустриально-археологические парки. В самом конце XX в. практически одновременно в Австрии и Италии были созданы музейные комплексы нового типа, которые специалисты назвали музеями четвертого поколения.

В 1998 г. была проведена Верхне-австрийская земельная выставка «Страна молотов — Хаймат Айзенвурцен», посвященная истории и культуре р-на Айзенвурцен (дословно «корень железа») – важнейшего австрийского металлургического региона. В состав выставки вошли 28 экспозиций объектов техники, 14 тематических туристических маршрутов, 10 демонстрационных промышленных площадок и многочисленные туристические и культурные мероприятия в различных местах региона. Таким образом, в результате грамотной работы общества «Верхне-австрийская дорога железа», основанного в 1990 г. и распространившего свою деятельность на 35 общин региона, объекты индустриального наследия в Айзенвурцене образовали единое культурное пространство. Уникальные музеи горного и металлургического производства, созданные по различным местным или региональным инициативам, были объединены на «дороге железа» в один большой индустриально-археологический парк [12].

Для посетителей открываются широкие возможности выбора между крупными культурными и художественно-историческими выставками, музеями техники, малыми специальными выставками краеведения и разнообразным предложением культурных туристических маршрутов. Предусмотрены велосипедные экскурсии, поездки на паровиках по железным дорогам и на плотках по рекам Энс и Альм, прогулки по тропам лесорубов, углежогов и охотников за дичью. Тематические туристические маршруты рассчитаны на длительный срок и позволяют разработать программу посещения с ориентацией на личные интересы и имеющееся в распоряжении время.

В октябре 1999 г., в г. Пьомбино и на о. Эльба (Италия) состоялась конференция, посвященная вопросам металлургии железа этрусков. Опытные плавки провели металлург Д.Брамилля и студенты Миланского университета под руководством проф. Никодеми, председателя Итальянской ассоциации металлургии (АИМ) и председателя конференции проф. Г.Шперля из Леобена.

Успех конференции послужил началом создания археологического парка «Страна железа» в Пьомбино – районе сталелитейной промышленности Фолоник. Это единственный в мире район, металлургическая и сталелитейная промышленность которого имеет почти трехтысячелетнюю историю – от этрусков и римлян до византийцев, великого герцога Тосканы, и, наконец, современной технологии выплавки чугуна в доменных печах концерна ILVA. В этой удивительно красивой по своей природе местности сосредоточены значительные культурные и исторические достопримечательности.

На территории, которая занимает всего несколько миль, можно осмотреть останки древнейших шахт и этрусских печей со следами горных отвалов наряду с современными прокатными станами и доменными печами. Здесь же находится поселение позднего Средневековья Рокко – Сан-Сильвестри с пристанями, специально построенными для погрузки металлургических продуктов, с домами рабочих периода Промышленной революции и церковью, построенной из чугуна. Основная концепция, лежащая в основе «археологического комплекса», – сохранение памятников индустриальной культуры на месте их расположения, в их естественном историко-культурном ландшафте.

Техноленд – инновационный проект XXI в. Принципиально новый подход к сохранению индустриального наследия цивилизации реализован в Люксембурге. В г. Эш-Бельваль, на тер-

ритории бывшей промышленной зоны концерна Arcelor площадью около 650 га, построены четыре городских квартала, которые «перебросили» мост между традицией и современностью и связали между собой науку и культуру. В соответствии с проектом нидерландской архитектурной фирмы Jo Coenen & Co. (Maastricht), победившим в международном конкурсе 2001 г., центр городской активности сконцентрирован в квартале Hochofenterrasse («Доменная терраса»). Там располагаются факультет естественных наук Люксембургского университета, научно-исследовательские центры, Государственный архив, Национальный центр индустриальной культуры, спортивные и концертные залы, развлекательные заведения. Силуэты двух домен, как символ обновления, возвышаются над городским районом науки и культуры. «Этот квартал приглашает вас окунуться в своеобразную атмосферу интеллектуального острова, которому доменные печи придают особый акцент. Они стоят, как часовые, пришедшие из прошлого, интегрированные в настоящее и ведущие в будущее» [14].

Государственная и международная поддержка. Масштабные современные проекты в области индустриального наследия практически невозможно осуществить без общественной инициативы, государственной законодательной поддержки и международного признания, обеспечивающего проектам национальный престиж. Примером реализации государственного подхода является Германия. В этой стране в 1980 г. вступил в действие Закон о защите и сохранении памятников индустриального наследия. В результате продуманной государственной политики в течение последующих десятилетий были воссозданы, модернизированы, перепрофилированы в соответствии с современными инновационными разработками десятки памятников – объектов техники. В их числе:

- ансамбль завода Wendener Hütte [15];
- археологический парк «Викус Айзенберг» в

Пфальце [16];

- индустриальный парк Stahl- und Walzwerk Brandenburg, основным памятником в котором является последняя в Западной Европе мартеновская печь [17];

- завод-музей Volklinger Hütte, главный экспонат которого – доменная печь включена в список всемирного культурного наследия ЮНЕСКО [18];

- индустриальный музейный комплекс в городе Пайц, сформированный вокруг доменной печи XIX в. [19];

- музей металлургического завода в Рейнбахе [20];
- музей тяжелой промышленности в Оберхаузене [21];
- музей инструментов в Ремшайде [22].

Для уникального проекта – доменной печи № 3 Хаттингенского металлургического завода Henrichshutte была разработана специальная инновационная технология реставрации. В соответствии с концепцией организаторов экспозиции необходимо было сохранить место труда со всеми следами эксплуатации, продолжавшейся многие десятилетия, и открыть его для общественности как промышленный музей. Несколько лет продолжалась разработка специальной прозрачной системы покрытия, много времени заняло и нанесение покрытия на этого «великана» (высота 55 м) до того момента, когда в сентябре 2000 г. «куча лома» превратилась в основную территорию Вестфальского промышленного музея [23].

В наступившем тысячелетии индустриальные парки и техноленды превращаются в настоящие очаги культуры будущей «гуманизированной» технической цивилизации. Россия с ее богатейшей промышленной историей не должна оставаться в стороне от магистральной линии мирового образовательного и просветительского процесса.

Библиографический список

1. **Лестер Р.** Музеи под открытым небом // Англия. 1978. № 72. С. 31–37.
2. **Хангер У.** Памятники промышленности // Англия. 1977. № 68. С. 40–51.
3. **Тонкур М.** Англия – колыбель современной черной металлургии // Черные металлы. 2001. № 5/6. С. 61–64.
4. **Early blast furnace notes.** Assembled by early Blast-furnace Committee // ЦИОНТ ПИК ВИНТИ. 1997. № 2. С. 47–55.
5. **Тонкур М.** Руда и сталь в Швеции // Черные металлы. 1999. № 2. С. 73–76.
6. **Liljeroth E.** Dalarnas sista Lancashrebruk // Anteckningar or Korsan. Bergslagen, 1957.
7. **Hedman K.** Korsan' Bruk i ord och bild // Minnesbok utgiv en av Foreiningen. Korsavannerna, 1981.

8. **Туссен Ф.** Ланкаширский процесс в Швеции и ланкаширская кузница в Корсо // Черные металлы. 1998. № 5. С. 70–72.

9. **Время и металлургия:** В 4-х кн. / Ю.С.Карабасов, П.И.Черноусов, Н.А.Коротченко, О.В.Голубев. – М. : ИД МИСиС, 2009. – Кн. 1. – 272 с.

10. **Устьянцев С.В.** Музей и проблема реконструкции раритетных металлургических технологий: Матер. 7-й научн.-практ. конф. «Российский научно-технический музей: проблемы и перспективы». – Нижний Тагил, 2000. С. 68–71.

11. **Баранов Ю.М., Кузовкова М.В.** Чугуноплавильное производство на нижнетагильских заводах в 19 в. Эллиптические доменные печи – исследования и компьютерная реконструкция: Сб. ст. «Опыт прошлого в настоящем». – Нижний Тагил, 2001. С. 37–69.

12. **Зандгрубер Р.** Страна молотов – Хаймат Айзенвурцен // Черные металлы. 1998. № 9/10. С. 133–135.

13. **Корти Б.** Страна железа: музейный комплекс в Пьюмбино: Матер. 6-й научн.-практ. конф. «Сохранение индустриального наследия: мировой опыт и российские проблемы». – Нижний Тагил, 1993. С. 148–149.

14. **Доннерблуер Р.** Новая жизнь на старом железе // Черные металлы. 2005. № 4. С. 88–89.

15. **Леккен М.** 275 лет со дня основания завода WENDENER HÜTTE // Черные металлы. 2003. № 10. С. 62–64.

16. **Химмельман У.** Археологический парк «Викус Айзенберг» в Пфальце // Черные металлы. 2004. № 1. С. 61–65.

17. **Фон Тресков З.** Бранденбург – история развития производства стали // Черные металлы. 2001. № 10. С. 88–90.

18. **Мендген Н.** Десятилетие со дня включения завода-музея в список Всемирного культурного наследия // Черные металлы. 2004. № 10. С. 70–73.

19. **Редно Д., Шёпке Р.** История металлургического завода Пайц // Черные металлы. 2002. № 10. С. 65–68.

20. **Шнайдер Е.** Металлургический завод в Рейнбахе // Черные металлы. 2002. № 1. С. 53–57.

21. **Шварц А.** Новый музей тяжелой промышленности в Оберхаузене // Черные металлы. 1998. № 3. С. 64–66.

22. **Маннхан Ю.** Немецкий музей инструментов в Ремшайде: сокровища истории техники и культуры — от ручного каменного топора до станка с ЧПУ // Черные металлы. 2001. № 11–12. С. 126–128.

23. **Кун А., Лаубе Р.** И этот лом должен стать памятником истории? Открытие промышленного музея Henrichshutte в Хаттингене // Черные металлы. 2001. № 1. С. 65–67.