

Литература

Снопков С.В., Зуев А.А., Ретина И.А. Следы древней металлургии железа в Тункинской долине (республика Бурятия) // Социогенез в Северной Азии. Сборник научных трудов. Иркутск, 2005. С. 215–221.

Снопков С.В., Харинский А.В. Металлургические горны Приольхонья // Древние культуры Монголии и Байкальской Сибири: Материалы III Международной научной конференции. Улан-Батор: Изд-во Монг. гос. ун-та, 2012. Вып. 3. С. 241–246.

Харинский А.В., Снопков С.В. Производство железа населением Приольхонья в элгинское время // Известия Лаборатории древних технологий. Вып. 2. Иркутск, 2004. С. 167–187.

В.Э. Данилевская

*Центр развития дополнительного образования детей, г. Иркутск,
sofydav@mail.ru*

Использование глины при сооружении железвосстановительных горнов раннего железного века в Приольхонье (западный берег Байкала)

(научный руководитель С.В. Снопков)

В течение почти двух десятков лет в Приольхонье (западное Прибайкалье) работают детские комплексные краеведческие экспедиции Центра развития дополнительного образования детей Иркутской области. Одним из исследовательских проектов, реализуемых в рамках экспедиции, является изучение памятников древней металлургии.

Целью работы было изучение способов применения глины при строительстве железвосстановительных горнов на основе анализа обнаруженных фрагментов обмазки и кирпичей.

Скопления металлургических шлаков, по которым обнаруживают металлургические центры, как правило, сопровождаются кусочками обожженной глины. Большое количество кусков глиняной обмазки и фрагментов кирпичей (перемешанных с обломками железосиликатных шлаков) были обнаружены при раскопках металлургических центров в распадке Барун-Хал и вблизи Курминского озера, датируемые началом нашей эры [Снопков и др., 2003; Харинский и др., 2004].

Во время раскопок в распадке Барун-Хал (п.Черноруд) из раскопа площадью 80 м² было извлечено более 520 кг фрагментов кирпичей и обожженной глины; на участке «Курминское озеро 1» из раскопа площадью 78 м² извлечено более 170 кг. [Харинский и др., 2004] Это свидетельствует о том, что глина являлась необходимым и важнейшим материалом для сооружения железвосстановительных горнов.

Изучение более 300 кусков обожженной глины позволило разделить их на 3 группы :

- 1) фрагменты глиняной обмазки;
- 2) фрагменты кирпичей;
- 3) фрагменты глиняных сопел.

1. Фрагменты глиняной обмазки встречаются в большом количестве при раскопках горнов. Футеровка проводилась глиной, с использованием арматуры из прутьев. Обнаружено большое количество фрагментов обмазки с отверстиями, которые остались от прутьев. Фрагменты обмазки, как правило, имеют сильно обожженную, зачастую оплавленную поверхность с одной стороны, иногда с подтеками шлаков.

Обнаружено несколько фрагментов глиняной обмазки с отверстиями для сопел (диаметром – 3–4 см), что свидетельствует об использовании принудительного поддува воздуха. Эти фрагменты относятся к обмазке каменно-кирпичного сооружения, перекрывающего нижнее отверстие горна.

2. Особенностью приольхонских металлургических горнов является использование кирпичей в конструкции горнов. При раскопках было обнаружено большое количество фрагментов плоских и изогнутых кирпичей различной формы: прямоугольных, ромбовидных, клинообразных, но подавляющее большинство кирпичей – треугольные. Чаще всего встречаются обломки кирпичей с углами «30°–120°–30°», реже с углами «60°–60°–60°», «45°–90°–45°» (или «40°–90°–50°»). Толщина барунхальских кирпичей преимущественно 3–4 см, очень редко до 5.5 см. Курминские кирпичи более массивные, имеют толщину – 6 см, реже 3–3.5 см. Встречаются кирпичи-клинья с углами 10–15°.

Для изготовления кирпичей использовалась суглинки, которые широко распространены на этой территории. В районе Курминского озера делювиально-пролювиальные суглинки обогащены слюдой. В обычном состоянии слюда заметна лишь при внимательном рассмотрении, но при нагревании слюда увеличивается в объеме, и поэтому кирпичи получались слоистыми.

Формовали кирпичи вручную и использовали при создании горна необожженными, так как такому кирпичу можно легко придать необходимую форму. На поверхностях кирпичей много следов оставленных орудиями труда, а также приглаживания и прижимания пальцами. Треугольные кирпичи, предположительно, использовались при сооружении перекрытий нижних и верхних отверстий горна. Они часто оплавлены до стекловатого состояния. Нередко в них обнаруживаются отверстия диаметром до 8 мм – следы арматуры из прутиков.

3. Значительно более редкими находками являются фрагменты воздуходушных трубок. Всего было обнаружено 6 фрагментов. Внешний диаметр трубок достигает 3–4 см, внутренний – 1.5–2 см.

Во всех раскопанных горнах все обнаруженные кирпичи находились не в первоначальном положении. Все горны после использования были вычищены и законсервированы – заложены кусками обмазки и кирпичами.

В заключение можно отметить, что использование глин (суглинков) для футеровки горна, изготовления кирпичей и воздуходушных трубок являлось одним из важнейших элементов технологии получения железа. Использование кирпичей необычной треугольной формы определялось, в первую очередь, формой горна. Использование кирпичей разнообразного вида позволяло древним металлургам проводить футеровку горна и перекрытие выходов из рабочей камеры.

Литература

Снопков С.В., Ретина И.А. Использование кирпичей при сооружении железовосстановительных горнов в Прибайкалье // Социогенез Северной Азии: прошлое, настоящее, будущее.

Материалы региональной научно-практической конференции. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2003. С. 111–113.

Снопков С.В., Харинский А.В. Metallургические горны Приольхонья // Древние культуры Монголии и Байкальской Сибири: Материалы III Международной научной конференции. Улан-Батор: Изд-во Монг. гос. ун-та, 2012. Вып. 3. С. 241–246.

Харинский А.В., Снопков С.В. Производство железа населением Приольхонья в елгинское время. // Известия Лаборатории древних технологий. Вып. 2. Иркутск, 2004. С. 167–187.

О.П. Зарицкий

*Центр развития дополнительного образования детей,
г. Иркутск, zaritskyp@yandex.ru*

**Опыт реконструкции технологии получения железа,
используемой древними жителями Прибайкалья**
(научный руководитель С.В. Снопков)

Цель данной работы – реконструкция металлургического процесса, использованного древними жителями Прибайкалья, путем эксперимента по практическому получению железа с помощью ямного сыродутного горна.

Изготовление сыродутного железовосстановительного горна. Форма и размеры горна были выбраны по подобию с горнами, обнаруженными археологами в Приольхонье. [Снопков и др., 2012] В плотном суглинке была выкопана предгорновья яма, глубиной 1.5 м. В стенке ямы был выкопан воронкообразный горн, верхняя фурма (отверстие) которого выходила на поверхность грунта, а нижняя – в предгорновую яму. Горн сделан в виде перевернутой наклонной треугольной пирамиды с закругленными ребрами. Верхняя фурма имеет форму равнобедренного треугольника с основанием 50 см и высотой 65 см. Нижняя фурма выходит в предгорновую яму на глубине 80 см и имеет изометричную форму. Объем горна составил 0.05 м³. Для повышения температуры в рабочей камере горна при сгорании древесного угля, стенки горна были футерованы. Толщина обмазки составила 1–2 см.

Верхняя фурма частично была перекрыта каменно-глиняной кладкой. Нижняя фурма была закрыта каменным затвором «пробкой», в верхней части которой было оставлено отверстие сечением 40–50 см² для поступления воздуха в рабочую камеру горна.

Эксперимент № 1 проводился с целью выяснить:

А) Возможно ли получить железо, не используя принудительный поддув воздуха в рабочую камеру горна, а только благодаря естественному поступлению? Во многих литературных источниках сообщается, что древние сыродутные горны работали на естественной тяге, для этого их сооружали на открытых проветриваемых местах (полянах, склонах холмов и др).

Б) В какой пропорции в горн нужно загружать руду и древесный уголь? В литературе, посвященной проблемам черной металлургии, указывается пропорция 1 : 1, или близкая к этому значению.