

The background of the cover is a dark, moody illustration of a stormy sea. The water is rendered in shades of deep blue and black, with white foam from the waves. In the lower center, a small, makeshift boat made of sticks and debris is being tossed by the waves. The overall tone is dramatic and perilous.

Яр Серебров

Фронтир Индикона

часть II

12+

Яр Серебров

Фронтир Индикона. Часть II

«Автор»

2019

Серебров Я.

Фронтир Индикона. Часть II / Я. Серебров — «Автор», 2019

Главный герой смог выжить в первые дни и найти часть попавших с ним на планету людей. За несколько месяцев они наладили хозяйство, обзавелись инструментом и вступили в контакт с аборигенами. Неплохой результат, однако время утекает словно песок. Получение необходимых для активации Ключа элементов стоит на мёртвой точке, а отношения с туземцами грозят перерасти в масштабный конфликт. Что могут сделать несколько человек против большого племени? Смогут ли они уложиться в срок? А для получения элементов им придётся отправиться в далёкое путешествие на побережье океана.

© Серебров Я., 2019

© Автор, 2019

Содержание

Загадка озера Кьяли	5
Мертвый лес	12
Бронза	21
Иллюминация	36
Конец ознакомительного фрагмента.	44

Загадка озера Кьяли

– Сифо!

– Мими.

– Табо!

– Мими.

– Ванг, Готто, Адио, Джеро, – звучный голос Джона раздавался по всему лагерю и не оставлял сну никаких шансов.

Джон решил серьёзно подойти к делу и начал с переключки. Выстроив пришедших утром работников в ряд, он то и дело посматривал в свою записную книжку и называл имя. Названный должен выйти на шаг вперёд и ответить «мими» – «я» по-нашему. Точь-в-точь, как распределение на работу из вырезателя в фильме «операция Ы». Выглядит со стороны это, конечно, неуклюже и действительно смешно, но по-другому никак, за нанятой силой надо глядеть в оба глаза, чтобы они банально не сбежали и работали.

Итого семьдесят восемь человек. Четверых не хватает. Понятия не имею, куда делись, но если они появятся, то будут работать бесплатно! Исходя из опросного листа у нас пять резчиков по кости и дереву, двое по камню, четверо хорошо работают с глиной. Все и девушки, и женщины поголовно умели плести циновки и верёвки. Из этого и будем исходить.

Хочешь не хочешь, а придётся организовывать трудовой лагерь с жёсткой дисциплиной. Чтобы наладить эффективную работу будем внедрять гигиену, полноценное регулярное питание. Ещё лучше, внедрить научную организацию труда, а именно: организовать рабочие места, рационализировать методы труда, что подразумевает механизацию, автоматизацию и разбивку какой-либо сложной операции на несколько этапов, подобрать для работников оптимальный режим. Последняя задачка нетривиальна. Местное население по определению не может работать как европейцы. Другие ритмы жизни, режим сна, мировоззрение. Между собирательской и производящей цивилизациями целая пропасть. Так что подготовкой кадров будем заниматься все вместе. Мартин и Павел имеют опыт, но несколько специфичный и тут малоприменимый. Сам я неоднократно организовывал местных на простые работы по расчистке, ну а Джон имеет опыт командования взводом. Иван до революции – преподаватель, работал школьным учителем, а сразу после гражданской, принимал участие в программе ликбеза и, думаю, знает с какой стороны к дикарям подходить. Справимся. Именно Джон вызвался работать контролёром по дисциплине. Ну что же, отлично! Он сразу подобрал трёх помощников и выдал им хлысты, чтобы подгонять лентяев, тут такое в ходу. Его помощники следили не только за лентяями и нарушителями, но, чтобы в котле всегда имелась чистая вода. При таком скоплении, заполучить кишечные заболевания, раз плюнуть. За каждое выявление нарушителя помощникам полагалась награда.

Начать решили с простого. Режим работы несколько часов, после отдых, снова работа, питание три раза в день. Утром и вечером переключка, и, если тебя на месте не окажется – получаешь штраф в виде дня бесплатной работы. Незачем им в город бегать, незачем. Всё что надо обеспечили, а лишних начальников и присмотра родственников мне тут не надо. Имитация работы, саботаж в первый раз – день бесплатной работы, во второй раз – давай, до свидания. Начало и конец работы, перерывы на отдых и на еду будем отдавать барабанной дробью. График по ходу подкорректируем, а часы, вот они, в самом центре поставили. В качестве пряника объявил, что наиболее сообразительные и трудолюбивые получают больше мяса, удвоенную плату, а может быть железный нож, бусины или даже магические вещи. На этот счёт, есть у меня неплохая идея. Причём соль будет именно их, а не родственников, которым пойдет плата только за базовую работу. Личную мотивацию пока никто не отменял. Проверено на самых разных народах и, уверяю, работает замечательно.

Для лучшего контроля нам придётся вводить пятибалльную оценку результата труда, определять нормы работ, подбирать слаженные звенья – пятёрки, двойки или тройки. Кто сказал, что нельзя применить научную организацию труда даже в таких условиях, а? Конечно, личный пример важен, поначалу нам всё придётся показывать на личном примере, иллюзий никто питал. Хорошо, если получится отобрать хотя бы пару десятков способных к сложной работе. Чтобы втолковать все правила, потребовалось немало времени. Закончив с воспитательной работой, мы организовали совещание с обсуждением планов и графиков. Я начертил план лагеря, и мы согласовали расположение ямы для замешивания и замачивания глины, выжигания угля и травы, место под будущие печи, жилую зону, дорожки, загоны для скота, склады припасов, стройматериалов и т.д.

Из материалов у нас есть готовые подшипниковые узлы, направляющие, измерительный инструмент, элементы станков, струбины, а из первой деревни, где Павел делал катамаран, мы привезли верстак в разборном виде, запас досок и бревнокол. Далеко не с чистого листа будем начинать, хотя многое без сомнения придётся делать повторно.

Вчерне план согласовали следующий: первый этап, десять дней – слесарка, устанавливаем токарный станок на барабанном приводе, мелкие на пружинном приводе, верстаки, стол для формовки кирпича, изготавливаем рамы для плетения матов, опалубку, лавку, ручные рамы для формовки кирпичей, дробилку и бревнокол. Строительство. Формовка и сушка кирпича для печей. Идея жить практически в шалашах ни у кого не вызвала энтузиазма, и поэтому дома и склады решили делать из саманных блоков, в виде полусфер, используя вращаемую опалубку. На мне шлифовка флюорита, бруски, раскраска посуды и кузня. Павел на катамаране доставляет стройматериал: глину, песок, древесину, щебень. Второй этап, обжиг кирпичей, изготовление полноценного ткацкого станка, кладка печей, выплавка мышьяка, очистка меди.

Споры и обсуждения затихли, как только принесли клетки с курицами и привели коз и ватусси. Павел с Мартином, забрав часть работников, отправились делать загоны для них. Джиткуту дождался меня, усевшись прямо на землю. Я думал он за наградой прибежал, а нет. Он, оказывается, выбил для нас хорошую скидку на медь и я, бросив все дела, отправился с ним на рынок, захватив соль и весы. Ларчик открывался просто, медь оказалась в три раза дешевле криц по причине советской хрупкости. Она дляковки мало подходила, и поэтому покупали её неохотно. Завесили все куски – ровно сто пятьдесят восемь килограмм. Полтора центнера! Неплохо! Только одна эта покупка оправдывала весь наш поход. Железа в крицах заметно меньше – сорок два килограмма с хвостиком, но цену на него торговцы отказались снижать категорически. Проблема одна – соли, запас которой и так после утренних трат просел на треть, на всё не хватит. Зная это, я захватил тюк чудесного мха и бусы. После споров и торга мы сошлись на том, что в оплату железа и меди идёт весь мох, полсотни корго, ожерелье из розового кварца, по два из волконскоита, африканского агата и кочубейта и пять ниток смальты. Жаба душит за железо столько отдавать. Туда, сюда, оплата, переноска, вот и день закончился. Хорошо, что в лагере работа шла ударными темпами. Поставили станок с приводом, два верстака, рамы для матов, общий стол, навес, скамьи и стойла. В последних пол выложили плотной глиной под небольшим углом и отделали досками крытую канаву для отвода мочи в яму – для очистки меди нам потребуется фосфор. За сутки бык выделяет примерно пятнадцать-двадцать литров мочи, а у нас четыре быка, плюс козы, так что в теории сотню литров они обеспечат.

На утренней проверке выявилось отсутствие ещё троих, итого, семьдесят пять. Честно говоря, рассчитывал, что уйдёт больше. Вчера Джон назначил двадцать семь штрафов, но, кажется, их это не сильно расстроило. Кормили от пуза, а самым лучшим давали мясо два раза в день, в то время как у себя они его месяцами не видели. Отношение к детям тут несколько специфичное не то, что у нас. Лучший кусок главе семейства, дети и подростки зачастую едят объедки.

Мартин с Павлом изготовили уключины и вёсла, простой ворот для перетаскивания брёвен и настелили из прочных жердей палубу катамарана, так что сегодня плывём за древесиной и глиной. Благодаря жёсткой дисциплине мы смогли более-менее управлять работниками, тем более утром по моей просьбе приходил Квеле и делал жёсткую «накачку» проштрафившимся. Родственники Нганго принесли часть каменного инструмента и ещё несколько топоров я купил на рынке. Две группы девушек направили на плетение веревок и матов, остальные под руководством Джона будут весь день копать траншею под уголь, ямы для глины. Тройка самых сообразительных бурит ямы под опоры для навесов, Джон колышками наметил места и продемонстрировал как пользоваться сим чудесным инструментом.

После завтрака я, Мартин и Павел отплыли, взяв с собой запас еды и воды, ворот и двух спокойных быков, которых удалось загнать на катамаран только предварительно завязав глаза. По предложению Мартина наше судно окрестили «Ра».

На парусах мы добрались до устья реки, после убрали парус и мачту, посадили на вёсла по два гребца, благо ширина судна это позволяла. Первыми «десантировали» группу по добыче глины. От места её добычи до реки общими усилиями прорубили проход в лесу. За главного оставили Мартина. Продолжили путь вверх по реке, и вскоре до нас отчётливо донёсся мерный перестук топоров, которые звенели так, что казалось, будто бы бьют по металлической трубе. Работа у лесорубов шла вяло. За два дня они разрубили один ствол и только начали рубить второй. Что не удивительно, перерубить такое дерево примитивным топором уже подвиг, это вам не молочай. В помощь отрядили шестерых с топорами и тесло, по два человека на каждый отруб.

Оставшиеся со мной притащили ворот к оврагу и оттуда принялись рубить просеку. Есть по дороге очень крутой склон, на который без ворота даже два быка не смогут втащить бревно. Ворот – массивная прямоугольная клеть из брёвен, в центральном поясе которой просверлено отверстие для вала с ручками-шипами. Никаких подшипников, только колёсная мазь для смазки. Восемь человек перенесли его без видимых усилий и закрепили. Ворот вращают по трое с каждой стороны и по расчётам выдают усилие не меньше десяти тонн.

Годные, ровные деревья также шли в дело в качестве опорных катков или будущих опор навеса. Все оставшиеся не у дел отправились в лес искать смолу и тонкие ровные деревца, годные на жерди для забора. Проблема в том, что подходящего для строительства леса рядом с базой не так много. Деревца малорослые и чахлые, видимо, лес у города не раз выжигали. Имеет смысл всё необходимое заготовить здесь, а после сплавить по реке в лагерь, используя «Ра» как буксир.

Тяжёлая изматывающая работа и ничего больше. Тонкие жерди для забора связками стаскивали к лодке, увязывали лианами и скатывали в воду. Более толстые бревна рубили вдоль берега и стаскивали прямо в реку, после, зацепив за лодку по несколько штук, сплавляли к месту добычи глины.

Как только подготовили просеку, ватусси стащили к реке отрезки стволов длиной по два, три и три с половиной метра. Мухуху весьма тяжёлое дерево, плотность сухого – девятьсот пятьдесят килограмм на кубометр. Брёвнышко длиной три с половиной и диаметром немногим меньше метра весило больше двух тонн. Скатывать вниз или перекатывать по брёвнам легко, в вот тащить вверх – целая история. От делянки до реки около километра. Вроде недалеко, но по дороге, как назло, расположен неглубокий овраг и пару крутых подъёмов. Никак не обойти! Если бы не быки, даже не знаю на сколько бы всё это затянулось, а так к обеду к «Ра» были привязаны две пальмы рафии, четырнадцать связок жердей, толстые бревна, девять отрезков муху и венге, почти целиком ушедших под воду. Сруб пропитывали расплавленной смолой чтобы дерево не набрало влаги. Бревна и связки жердей сплавляли к тому месту, где Павел ставил небольшой причал для погрузки глины.

Приготовили обед, мяса не пожалел, на таких тяжёлых работах надо кормить от пуза, а иначе выйдет пшик. Местные тоже не зевали – нашли соты диких пчёл, убили пару змей и поймали обезьяну, которую с удовольствием уплетали, жаря куски мяса на длинных прутках на костре. Мне тоже предложили, но я от этого сомнительного удовольствия отказался.

После обеда тащили шестиметровое бревно венге. Этот ствол я планировал использовать в качестве тарана нового бревнокола. Тащить бревно весом за пять тонн вручную – удовольствие не из приятных. Оно цепляется за корни, проваливается и перемещается крайне медленно. Гиганта тянули все. И быки, и люди, и если на склонах под ствол подкладывали брёвна, то на подъёмах дополнительно использовали ворот, который переносили по мере перемещения нашей процессии. В овраге даже он не помог и срочно пришлось скапывать верхнюю часть склона. После отправили быков таскать глину, а сами, используя кран и биг-бэк, начали загружать то, что уже притащили на берег. Почти четыре тонны!

– Павел, вы поплавки с хорошим запасом сделали!

– Ну так ничего, ещё быков загоним и три десятка народу.

– Угу и ещё тонн двадцать дерева на буксире, парус то потянет?

– Проверим.

Тяжело осевший в воду катамаран неспешно двинулся вниз, таща за собой змею из жердей и брёвен. Чтобы он не тормозил и не замедлял ход, на плотках посадил самых юрких ребят, которым пришлось постоянно работать шестами, отталкивая бревна от берега. Парус ставили с некоторой опаской, а ну как разгрузить придётся? Но ничего, лёгкий бриз нам здорово помог в транспортировке. Наш неказистый парус неспешно нёс катамаран по глади озера, словно не замечая длинного хвоста брёвен. На берегу нас ждали и разожгли костры.

Ранним утром сразу принялись за разгрузку. Короткие брёвна вытягивали на берег ватусси, а самое больше, под таран, тянули, как водится, переносным воротом. Одновременно, с помощью крана разгружали глину. Мартин, используя колеса и подшипники, сделал телегу с плетёными бортами и подогнал её на причал, мы ссыпали глину прямо туда и везли в яму. Павла отправили снова за глиной и щебнем, большие наносы которого были в устье реки.

Разделение трудового процесса оправдало себя на все сто процентов. Навесы росли словно на дрожжах. Пока первое звено ставило брёвна в ямы, второе следом заполняло место щебнем с глиной и утрамбовало, третье звено привязывало лаги для установки крыши. Параллельно собирали двухметровые сегменты для крыши. Из жердей вязали обрешётку, после прикрепляли маты из зелёного, невысушенного папируса, в изобилии оставшегося после расчистки. Сорок больших столбов, два десятка поменьше, тридцать метров в длину и три в ширину, крыша с небольшим наклоном. Первый навес с рядами двухъярусных нар из жердей и матов для сна и отдыха. Второй – послужит защитой от солнца для верстаков. Уже сегодня все будут ночевать не в шалашах, а на кроватях под крышей!

Для наковальни родственник Нганго притащили самую большую глыбу жадеита, над моими заказами трудится весь его род. Я не выдумывал ничего и изготовил из глины образцы того, что мне нужно в натуральную величину – прямоугольный брусок с пирамидальным носом и квадратными отверстиями в торце и сверху, диски для жернова, ступы, пестик и призмы.

Мартин с Иваном налаживали станки и бревнокол. Павел дважды плавал за глиной и один раз за щебнем, всё шло по плану. После плотного ужина ничего не предвещало беды, и я засел за чертежи ткацкого станка. Но неожиданно наш лагерь превратился в растревоженный улей. Выскочив на улицу, я увидел, как взрослые и подростки выбегали из-под навеса и неслись к лесу. Все истошно кричали и глаза их были полны животного ужаса. Я не понимал, что происходит, но не прошло нескольких минут, как лагерь опустел, установилась абсолютная тишина, которую нарушали лишь странные щелчки. Со стороны города к нам направлялись трое. Шли в припрыжку, словно вместо ног у них были пружины. Длинные пучки волокон покрывали их

с головы до пят, на лицах одеты большие и вытянутые до груди деревянные маски с большими глазами и круглым ртом, в руках были трещотки, издававшие неприятные, режущие звуки. Зрелище пугающе, особенно для местных.

– Что за чучела? – спросил подоспевший ко мне Павел с шестом в руке.

– Хотел бы я знать.

– На учеников Квеле не похожи, – Иван подошёл к нам.

Тем временем неизвестные подошли и принялись прыгать и кривляться, гремя погремушками и оглашая округу криками.

– Уганго! Унганго! Унгано бингко!

Я не понимал ни слова, а на мои попытки заговорить колдуны не отзывались. Внезапно один из них потянулся к ножу на поясе и попытался прыгнуть к нам. Павел инстинктивно отступил и ударил его палкой наотмашь, попав тому в ухо. Чучело завалилось, словно мешок, а остальные «танцоры», завидев это, тут-же удрали.

– Нда-с. Похоже готов огурчик то. Слабоват оказался в коленках. А не сильно ударил, вроде, – Павел пожал плечами.

– Пульса нет. Чего делать то будем? – Иван склонился над телом.

– Не знаю кто это такие, но мы в своём праве, они же пришли и попытались напасть, – ответил я.

– Что с работниками то, вон смотрите, все разбежались, из леса смотрят, – Иван кивнул в сторону леса.

– Знаете что, давайте-ка завернем его в рогожу, вынесем подальше за забор и спать. Завтра будем с Квеле разбираться, кто это такие, – другого решения я не нашёл.

После провала колдунов часть работников вернулась, но никто не хотел мне сказать про колдунов ни слова. Ничего кроме того, что их называли угуду, я не узнал. Разгадка же оказалась простой. В доме меня ждала Кидагаа и тихим вкрадчивым голосом она рассказала, что угуду это очень могущественные колдуны, которые ходят по многим землям и никто не может помешать им. Ведь они легко могут приказать умереть своему врагу и то ничего не сможет противопоставить этому. От проклятья угуду нет спасения, и теперь до вечера все мы должны умереть! Угуду пришли несколько лет назад и забрали идол Кьяли. Они были настолько могущественны, что подчинили себе злого духа Магуту и поселились в пещере, где жили рандафи – что-то вроде летучих мышей, пивших кровь.

Утром ни Квеле, ни работников не было, тогда я сам отправился к колдуну. Старик с хитрым прищуром только разводил рукам и повторял мне один в один вчерашнюю историю, но намекнул, что если мы прогоним угуду, то он возьмёт на себя возвращение работников.

В общем выбора он нам не оставил, наверняка сам и подстроил всё, захотел нашими руками конкурентов убрать. Пересказав вкратце историю, я вызвал взрыв возмущения товарищей, но мы решил всё же проверить эту пещеру, колдуны, как я понял, не бойцы и никакого сопротивления оказать не должны. Кроме Нганго с нами никто не согласился плыть, мало того колдуны, так ещё и рандафи, а кевенги относятся к этим летучим созданиям с мистическим ужасом. Отплыв, мы сперва стали на якорь по центру озера, где я провёл полярную съёмку местности, а после Павел направил «Ра» к западному берегу, сплошь покрытому густым лесом. Если около селения берег озера низкий и заболоченный, то здесь он, словно фьордами изрезан мелкими заливами. Ветер был слабый, и парус едва двигал судно. Мы достигли крайней, северной оконечности озера только к полудню. Там, где-то в глубокой расщелине, заросшей лианами, и находилась пещера. Вход в неё нам показал Нганго, но сам идти отказался и позорно сбежал, когда нам навстречу, гулко хлопая крыльями вылетело нечто! Это вообще, что такое? Какие-то туши с размахом крыльев около метра и головой крысы. Подобное чудо ночью увидишь, в штаны наделаешь. Так как это создание летало неподалёку, я сумел его внимательно

нее рассмотреть и вспомнил, что встречал этих созданий в Африке. Молотоголовый крылан – представитель африканских рукокрылых, размах крыльев достигает метра, а вес у него не больше, чем полкило. Название он получил из-за вытянутой головы необычной формы, присущей, впрочем, только самцам. Кровь они, конечно, не пьют, питаются, фруктами, насекомыми и мелкой рыбой.

Пещера оказалась длинным и узким лазом, постепенно расширяющимся от входа. Вот значит, какая у нас обитель злобного духа подземного огня Магуту! Во все эти сказания, которых вагон и маленькая тележка в любой африканской деревне, я, конечно, никогда не верил. Якобы, Магуту зажаривает рыбаков, иногда ночью из пещеры слышны зловещие крики и видны отблески красного света. И если с криками все понятно – причудливая форма пещеры искажала звуки ветра, выдавая приличную какофонию не самых приятных звуков, то со светом... Не знаю, как и сказать, действительно, какие-то сполохи впереди, словно красные огоньки отражаются от стен пещеры, похоже костёр! Но вкуче, со странными завываниями ветра – это создавало неуютную, напряжённую обстановку. Поднеся факел ближе к стене пещеры, я увидел, что она сплошь состоит из мелких кристаллов фиолетового и кроваво красного цвета.

В пещеру мы зашли осторожно, прикрывшись щитами. Я шёл впереди, а Мартин замыкал колонну, всё время оглядываясь. Шли медленно, старались держаться поближе друг к другу. Стены пещеры отражали попадавшие лучи солнца и свет наших факелов, придавая всему красный оттенок. Наши лица, руки, всё казалось кровавого цвета, зрелище жутковатое. Теперь проход сузился, пришлось наклониться, хорошо, что щит пролез, его я всегда держал впереди и не зря, пройдя первый поворот, мы попали в небольшой зал, где нас с ходу обстреляли. Стрелы у местных совсем не как у монголов или английских лучников, они лишь воткнулись в щиты. Настал наш черёд достать арбалеты. Ответный залп и ещё один. Всё было закончено меньше, чем за пять минут. Колдунов оказалось трое и тяжелые болты не оставили им никаких шансов.

Не опуская щитов, мы прошли дальше, в конце пещеры оказался большой зал, со свода которого вниз головой свисали крыланы. Их было много, больше сотни. Свет факелов напугал их, они сорвались со своих мест и с пронзительными криками пролетели к выходу, нам оставалось только присесть и укрыться щитами. В пещере стоял тяжёлый запах нашатырного спирта, а пол был покрыт густым слоем грязи.

– Гуано?! – Павел повернулся ко мне.

– Нет, селитра! И мне, кажется, что её с запасом хватит для всех наших целей.

– Нда-с. Это мы удачно зашли!

Обследовав пещеру, мы нашли небольшую нишу со следами костра, где по всей видимости жили колдуны, там было множество масок, черепа, связки корней и трав, идолы, запасы еды, а в середине всего этого возвышался идол немногим меньше человеческого роста, вырезанный из чёрного дерева.

– Кьяли?

– Похоже на то, – ответил я.

– Так, а что дальше то, делать?

– Берите идола и везите его к Квеле, и передайте, чтобы к вечеру все работники были на месте, иначе я сильно разозлюсь! Время позволяет, и я, пожалуй, пройду вдоль восточного берега, может и найду что интересное.

– Может вместе? Опасно одному то! – разволновался Мартин.

– Да нет, думаю, уже больше никого не будет...

Пока Мартин с Павлом копались в барахле колдунов, они там, кстати, нашли местные деньги – бруски соли и большую связку мини-топориков, я времени не терял и отбил несколько образцов от стен пещеры, молоток то всегда со мной.

– Смотрите, тут у нас уникальное явление – кианит-корундовые гнейсы с альмадином.

– Что, позвольте-с?

– Альмадин – самая твёрдая и самая распространённая разновидность гранатов.

– Я заметил там несколько крупных камней, – Мартин показал в сторону, – мы можем их обработать.

– Можем, конечно, но сколько времени это займёт? Камней у нас и так хватает, главное вот, смотрите, – я показал отбитый белый гнейс, с чёрными точками кристаллов. – Обратите внимание на мелкие, чёрные кристаллы в виде вытянутой призмы. Явно выражена продольная штриховка на гранях, а также плеохроизм.

– Прекратить выражаться! – Павел сдвинул брови.

– А это не ругательство, – улыбнулся я, – слово образовано от древнегреческих «плео» – больше и «хрома» – цвет по-нашему. Это способность некоторых кристаллов окрашиваться в зависимости от угла падения лучей света.

– Ярослав Александрович, прошу, избавьте нас от жутких подробностей! Вы же знаете, что мы ни черта в этом не смыслим!

– Хорошо, по-простому, это бадделлаит или простой оксид циркония. Огнеупорность циркониевых выше двух тысяч градусов, и они обладают высокой химической стойкостью к расплавам, кислотам и щелочам, а значит, половина наших проблем решена. Тут его много, а извлекать из гнейса куда как проще, чем оксид хрома из кочубейта. Обойдёмся одним сепаратором.

– Значится, – Павел тяжело вздохнул, – нам суда ещё не раз предстоит наведаться.

– Точно!

Погрузив тяжёлого идола и убитых колдунов, как доказательство, отправились в селение, а меня высадили на западном берегу, изрезанном балками с мелкими ручьями.

Идти в заросшем лианами девственном лесу было тяжело, и до вечера я едва преодолел пять километров. Взял в сторону от берега, несколько раз поднимался на высокие деревья, осматривал местность, и вот, ближе к вечеру, мне бросилась в глаза чёрная полоса в небольшой балке. Интересно! С трудом нашёл балку, с берега её точно не увидеть, но добрался до коричнево-чёрных наносов.

Да это же мой профиль! Монацитовые пески! У меня на них глаз намётан. Не то чтобы большая редкость, в основном кварциты, шпаты в смеси с фосфатами церия, лантана и других редкоземельных металлов, смешанные с силикатом тория. Похоже, мы всё-таки запитаем наш Ключ! Подробности узнаем, как только изготовим спектроскоп, хотя сколько там будет их в процентах не столь важно, песка много, нам хватит с запасом!

В лагерь я вернулся поздним вечером в приподнятом настроении. Точнее, меня у берега подобрал Павел. Он, несмотря на темноту, отправился на мои поиски и обнаружил по горевшему факелу. В селении я застал картину маслом: перед дворцом вождя был установлен очищенный и блестящий от воска идол Кьяли, вокруг него бесновались толпы туземцев. Квеле с колдунами били в барабаны и плясали в масках, трупы убитых колдунов привязал к быкам и волочили их по кругу. Принимать участие в балагане никто из нас не захотел, и мы отправились к себе в лагерь. Лагерь был совершенно пустой, но Джон, говоривший с Квеле, сказал, что завтра все работники будут на месте. Было бы неплохо...

Мертвый лес

Утром всё вернулось на круги своя. Квеле выполнил обещание, и работников у нас оказалось больше аж на четыре человека. Лагерь напоминал растревоженный муравейник: одновременно строили навесы, забор, сбивали дополнительные рамы для ручной формовки кирпича и саманных блоков и делали гильотину для измельчения папируса и трав.

Не успел я умыться, как тут же подбежал Иван:

– Ярослав Александрович, пойдёмте скорей! Я вчера весь день занимался вашей паутиной, заодно красные кристаллы в щелочах, в воде растворял и на ночь закрыл в тигле с перегородками. Да что говорить, вот смотрите! – часть кристаллов превратилась в красный порошок, а сверху налёт какой-то металлический.

– Похоже на селен. Вот что, соскребите порошок и обработайте его перегретым паром, посмотрим, что выйдет.

Я рассматривал светло-серый налёт с серебристым отливом. Поднял тигель и поднес ближе, соскоблил ногтем. Мягкий. Кто же ты у нас такой? Теллур, а может, чем черт чёрт не шутит, индий, и тут я заметил, что ручки то испачкал, налёт буквально потёк и на коже был, словно смазка, а я знаю только один металл, который можно расплавить в руках – галлий... А галлий – это высокотемпературные термометры и смазка для подшипников!

– Ну что там, Иван?

– Бледно-розовые кристаллы.

– Случаем, не гнилой редькой пахнут?

– Сейчас узнаем! – Иван наклонился к кристаллам, – иди ты, точно! Так что же это?

– Диоксид селена, а наши таинственные кристаллы – селенид галлия. Такая экзотика, что на нашей Земле не встречается, а получается исключительно искусственным путём!

– Зачем-то он нам нужен?

– Фотодиоды, фоторезисторы, полупроводники, одним словом. В общем, не берите в голову, главное теперь нам не придётся перелопачивать тонны сульфатов, чтобы выделить из них селен.

– Значит ещё один кирпичик нашли?! – заулыбался Иван.

– Похоже на то.

Оставив Ивана, я обошел фронт работ. Мартин потихоньку восстанавливал станочный парк. Уже собрали бревнокол, больше похожий на римский таран, верстак, установили пружинную дробилку, которую я сразу пустил в дело, надо было раздробить магниезиальные скарны, аурпигмент и реальгар. Пыль от минералов мышьяка крайне токсична, и подростков у дробилки я менял каждые три часа, выдав им многослойные повязки из хлопка.

В местную кулинарию понемногу ввожу новшества. Из молока, которого оказалось довольно много, сделал обрат, развесил сушить и рассчитывал вскоре получить творог, заодно собрали деревянную маслобойку, на которой из сливок сбивали масло. Эх, хорошо быть сеньором Леонсио на своей фазенде, и нафиг весь этот прогресс! Только с Ванькой не забалуешь. У него всё на на десять ходов вперёд записано.

Каждый из нас взял под опеку одно или несколько звеньев. Я возился с камнетёсами, сделал для них образцы жерновов, наковальни, призм и точил из глины. Мартин и Павел отобрали самых сообразительных и уже поручали им сбивать кое-какие детали на шипы, сверлить отверстия буровом и грубое строгание. После обеда Павел отплыл за древесиной для угля и жердями, а к вечеру дважды сплавал за песком и за щебнем. Биг-баг здорово ускорял погрузку и разгрузку. Ветер был довольно крепкий, и «Ра» нагружали по полной.

На следующий день мы доделали токарный станок с приводом, установили маятниковую отрезную пилу и Мартин теперь мог полноценно работать, наша помощь ему была не нужна.

Утром с Павлом дважды плавали за глиной. Он усиленно учил работе с парусами Джона и Нганго, чтобы они в наше отсутствие могли при необходимости доставить глины или дерева. Павла туземцы откровенно боялись, было в нём что-то, внутренний стержень, который подавлял волю, и стоило ему посмотреть, как тот или иной лентяй тут же брался за дело. За прошедшее время мы более-менее отладили администрирование и отобрали не надсмотрщиков, нет, скорее контролёров за качеством работы и главное за трудовой дисциплиной и гигиеной, насколько это было возможно в данных условиях.

После обеда, как и было запланировано, отплыли в пещеру, за гуано и главное, скарнами с альмадином и баделлеитом. Вот тут наши работнички, мягко говоря, струхнули. Как только они поняли, куда им придётся плыть, тут же попытались сбежать. Пришлось сперва отловить их, а после в красках рассказать, как мы прогнали Магуту, и пообещать, что он больше никогда не будет красть кевенги. Поверили, нет не знаю, но всем желающим пообещал двойную оплату и дело сдвинулось с мёртвой точки. Для переноски ценного ресурса уже были готовы кораба из рафии, которые сплели работницы из третьего, женского, звена.

Из пещеры, при приближении людей, вылетела стая крыланов, и у нас сразу образовалась паника. Ничего не оставалось, как самим таскать из пещеры кораба с гуано и уже на выходе передавать кораба, чтобы их оттащили на корабль. Таскать гуано это, я вам скажу, то ещё удовольствие. Начали ковырять, а там такой запах, в глазах резь, что никакие повязки не помогали. Я хитро увильнул от этого сомнительного удовольствия и занялся любимым делом – ковырянием камней, точнее скарнов.

Таким образом, до вечера мы собрали не меньше двух с половиной тонн гуано и около тонны скарнов с гранатами, а на обратном пути ещё и чёрного песка захватили.

Пару дней назад сложил тандыр. Но вот с лепёшками вышла заминка. Мука из клевера специфичная – вязкая, комковатая. Пробовали более тщательно перетирать зёрна, добавляли в тесто камедь рожкового дерева, искали нужные пропорции, и в итоге, испробовав несколько местных заквасок, методом проб и ошибок добились приемлемого качества теста, плюс соль, мёд, масло ши, сверху присыпали пажитником. Для накальвания узоров изготовили штамп для лаваша – «чекич» с местными орнаментами. Сшили и рукавицы, соорудили подушку-держатель для лепёшки, скребок и ловушки. Теперь есть всё что нужно. Спрыснули стенки водой и прилепили первую партию. Получилось! Вечером у нас совещание намечалось, я притащил на него свежих лепёшек, мёд, масло.

– Ну, Ярослав Александрович, угодил. Признать, я не большой любитель хлеба, но всё же соскучился, – Павел разрывал ещё дымящуюся лепешку.

Мартин положил кусочек хлеба в рот, жевал с закрытыми глазами:

– Герр Ярослав, примите мои поздравления, никакого сравнения с местными лепёшками!

– Это у местных то лепёшки? Скорее подошвы от сапога! – Иван придвинулся поближе к чашке с мёдом.

– Кстати, Мартин, что там с нашим прилавком? – вчера мы говорили, что надо бы подготовиться к прибытию каравана, и Мартин вызвался организовать торговую точку.

– Готов, ещё вчера был. Думаете ставить?

– Да, пора, пожалуй.

– Так ведь каравана то ещё нет!

– Ну и что. Потихоньку выставим керамику, стеклянные и деревянные бусы, статуэтки, а самое ценное оставим к каравану. Я, собственно, всех собрал не по этому поводу. У меня было время на исследование паутины, и вот что я выяснил, да лучше сами смотрите! – я показал значение микрометра.

– Почти как человеческий волос! – Мартин вертел нить в руках.

– Потолще, в пределах двух десятых миллиметра. К тому же нити длинные и отлично склеиваются. Но главное! Чтобы выяснить их предельное напряжение на разрыв я последовательно подвешивал к нитям паутины груз и увеличивал. Вы не поверите! Для одной нити усилие на разрыв до двадцати пяти килограмм, а растяжение достигает сорока процентов изначальной длины! К примеру, проволока из хорошей стали того же диаметра едва ли выдержит больше трёх, а самые прочные из волокон баобаба в лучшем случае пятьсот грамм!

– Изрядно-с! – Павел подкрутил ус.

– Выяснив эти феноменальные, без всякого преувеличения, свойства паутины, я немедленно разыскал этого самого торговца и выяснил, что в молодые годы он сам добывал паутину и хорошо знает повадки пауков, которые обитают в «мсути улекофа», что в буквальном переводе звучит как «мёртвый лес». Он находится где-то на северо-востоке, как я понял на границе племён кевенги и мгино. Не так и далеко, пять, может шесть дней пути. С его слов, эти пауки настоящие гиганты и бывают размером с крупную гиену.

– Что? Поверить не могу!

– Да, Павел, но не забывай, что мы уже сталкивались здесь с животными, вымершими на нашей земле, так что всё может быть.

– Пауки днём спят, а ночами охотятся и уходят так далеко, что порой их встречают в саванне. Пойманную добычу парализуют ядом, а после обматывают нитью получая кокон и подвешивают его над землей.

– Полагаю, пауки кормят несчастными животными свой выводок.

– Со слов торговца, пауки весьма проворны и быстры, и легко способны перекусить руку взрослого человека. На короткой дистанции они догоняют даже антилопу. Ко всему, обладают отменным слухом. Охотники выяснили, что пауки вычисляют добычу по сотрясению почвы от шагов, поэтому всегда выходят на охоту, обернув ноги мягкой кожей. Добыча таких нитей дело весьма опасное и важно знать, что нужны только те коконы, что пауки создали недавно. Дело в том, что со временем коконы склеиваются в прочный комок нитей, который даже железным топором не разрубишь. Ну, Иван Сергеевич, теперь вам слово.

– Мне Ярослав Александрович любезно предоставил весьма занятный материал. Вот взгляните, – он передал небольшой кусочек, похожий на пенопласт.

– По весу не больше пробки, – Мартин «взвешивал» кусочек на ладони.

– Совершенно верно, однако, при таком незначительном весе он упругий, не крошится и чрезвычайно тяжело поддаётся обработке. Состав клея у этих пауков, несомненно, белковый и...

– Ты по делу говори, Иван. Не тяни кота за хвост!

– А по делу, Павел, я скажу, что любой животный клей, как известно, легко растворится в щёлочи, и я смог подобрать нужную смесь и концентрацию раствора. Теперь мы можем размягчать этот материал в парах щелочей и формировать из него всё что нам нужно.

– Доспехи?! – Павел вопросительно посмотрел на меня.

– Почему бы и нет?

– Но главное, – продолжил Иван, – если мы будем выдерживать кокон в растворе щелочи и одновременно промывать водой, то в итоге легко отделим паутину.

– А уж в автоклаве этот процесс веселей пойдёт! – добавил я.

– Значит, предлагаете идти за коконами, герр Ярослав? Но много ли там этих коконов, может и не стоит рисковать?

– По словам торговца, их сотни даже вблизи Мёртвого леса.

– Но как же пауки? Если они столь опасны и быстры, боюсь, что нас даже доспех не спасёт.

– Не нужно никакого доспеха, охотники мгино пытались собирать небольшие клетки, но пауки их прокусывали, окутывали сетью и нападали вдвоём или даже втроём. А вот если сделать большую клетку с толстыми прутьями?!

– Но послушайте, такая клетка, а её нужно делать из самого прочного дерева, будет слишком тяжела для переноски, пусть даже мы будем нести её вчетвером!

– Мартин, прутья можно сделать пустотелыми, к тому же нести её будут ватусси, точнее катить, а мы лишь будем срезать коконы, далеко не отходя от клетки. В случае если пауки атакуют нас, то щёлочь и заточенный обсидиановый скальпель позволят справиться с ловчими нитями.

– Авантюру предлагаете, герр Ярослав. Мы же совершенно не представляем опасности, которую несут пауки. Если они всё же прокусят перекладыны!

– Не прокусят, если мы утыкаем их шипами. Поймите же, нам чрезвычайно важно получить паутиный шёлк. Я вам ещё не говорил, но мы с Иваном обнаружили минерал селена, следовательно, все необходимое для третьего этапа активации Ключа у нас имеется, и получение элементов лишь дело времени. Следовательно, нам уже сейчас надо думать о поиске как телепорта, так и других пропавших людей.

– И чем же пауки нам помогут в поисках? Вы, верно, оседлать их собрались?

– Было бы неплохо, жаль пауки не поддаются дрессировке. Заполучив нити, мы получим возможность сделать чрезвычайно прочную ткань, которую можно использовать при постройке парашюта.

– Ну дело то, конечно, благородное, – в голосе Павла слышались нотки сомнения, – однако вы же сами план составили.

– А план никуда не денется, мы с тобой пойдём вдвоем.

– Сэр, как же так?!

– Герр Ярослав!!!

– Мартин, Джон, не спорьте! Мы с собой возьмём Нганго и ещё несколько охотников, а вот если вы с нами отправитесь, то у нас все дела встанут. Не забывайте, нам нужно двадцать тонн кирпичей, уголь, селитра, фосфор, ткацкий станок, конную дорожку для привода, постройка домов опять же...

– А если в ваше отсутствие придёт караван, герр Ярослав?

– Мы успеем! Караван стоит в городе не меньше двух недель, а если и нет, вы знаете, что нам от них нужно.

Так, постепенно все согласились с моими аргументами, и мы перешли к обсуждению конструкции самой клетки. Решили сделать её разборной, на небольших колёсах, дверцы раздвижные, для этого соорудим небольшие салазки. Сверху обязательно люк, сами прутья квадратного сечения. Так же нам понадобятся садовые ножницы и сучкорез, для обрезки коконов.

Завтракаем теперь с горячим лавашем. Сдаётся мне, половина наших работников тут не из-за соли, а скорее из-за вкусной и обильной еды. Отношение к детям в этих краях не то, что у нас, кормят их по остаточному принципу, сперва взрослые, а уж потом если что останется – подросткам. За вчерашний день, например, восемь человек штрафы схлопотали, и ничего, никто не ушёл.

За безногим больным я мог присматривать только утром и вечером, но, несмотря на мои усилия, началось воспаление. Вчера приходил местный знахарь от Квеле и намазал швы вонючим, жирным маслом ярко-жёлтого цвета. Интересная субстанция, утром нагноение как рукой сняло. Образец этого масла немедленно отправил Ивану на растерзание. По запаху похоже на масло чальмугры, только откуда ему тут взяться? Растение то, вроде как, из Индии.

Утром все взялись за изготовление клетки – по два колеса на каждую сторону и две дверки на рельсах в торце. Всего пять элементов – четыре стенки и крыша, каждый элемент, в разобранном виде, потащит на себе бык. Собирать будем на месте на медные заклёпки и шипы.

Теперь я отправился на рынок, где уже собрали длинную лавку, крытую циновкой, с полками, козырьком и столом. К полудню расставили товар и тут же случился ажиотаж. Статуэтки,

бусы, раскрашенная керамика и особенно рыбы и идолы Кьяли расходились словно горячие пирожки. За один день я наторговал килограмм на двадцать железных денег, сотню брусков соли и несчётное количество связок полосок рафии, волокон баобаба и кувшинов с маслом ши. Тут же, на месте взял на хозяйство коз, два быка-ватусси и несколько корзин семян клевера. С ценами более-менее определялся, запас товара переписал и наш «дистрибьютер» уверил меня что с завтрашнего дня он самостоятельно справится. Нам, по-хорошему, ничего кроме соли, запасов продуктов для работников и железа больше не нужно.

На следующий день стали испытывать нашу клетку размером три на полтора метра. Собрали, проверили на прочность и снова разобрали, уложив готовые жердины из прочного и тяжёлого венге в связки. После доделывали колёса, секатор и собирались в дорогу. Их кожи сшили плотные куртки с рукавами и штаны, как оказалось, пауки ещё и плевались какой-то ядовитой дрянью. В итоге, клетка, запасы еды, воды, щелочь и оружие – всё это разместилось аж на шести быках-ватусси. Места там беспокойные, и мы на всякий пожарный взяли в сопровождение десять взрослых охотников за небольшую плату, плюс торговец паутиной и Нганго, итого четырнадцать человек.

Галерейные леса – это вам не джунгли, пройти можно, и мы шли, и шли. Картографировать местность, находясь в густом лесу, занятие не благодарное, но я старался и, во всяком случае, мог точно сказать, что в день мы проходили от двенадцати до пятнадцати километров. В лесу нам встречались окапи, лесные свиньи и толстые, раздувшиеся от проглоченной добычи, питоны.

Добравшись до места, начали собирать нашу конструкцию, что заняло вечер и весь следующий день. Медные клёпки приходилось разогревать в тигле, а ночь ушла на размачивание и разогрев столярного клея. Саму клетку мы собрали достаточно быстро, а вот тележка с А-образными стойками, служившими опорой и каркасом основной клетки, заняла много времени. Ватусси, который толкал тележку, находился внутри конструкции. Стойки служили своеобразными рёбрами жёсткости для клетки, и колёса, таким образом, были защищены от возможных повреждений. Помимо быка, места внутри клетки хватило для двух человек, а также запасов воды, продуктов и травы для быка на три дня. Но была и одна заковырка: при движении по пересечённой местности в обязательном порядке необходимо поднимать нижний край клетки как можно выше уровня земли, в противном случае, малейшие кочки, а то и стволы поваленных деревьев создадут непреодолимые препятствия для движения. А тут не футбольное поле! При конструировании я предложил оригинальное решение – подвешивать клетку выше на полметра на верхней перекладине, соединяющей стойки. В случае опасности, достаточно через блоки ослабить верёвки, и клетка под собственным весом рухнет вниз, одновременно фиксируясь четырьмя распорками, что упирались в пазы на стойках.

Выступить решили рано утром.

– Ну что, Ярослав Александрович, присядем на дорожку. Вижу, вы даже не предлагаете нашим провожатым присоединиться.

– А смысл? Они этого леса боятся, как огня. Вдвоём у нас будет больше маневра и к тому же, не забывайте, кожаных штанов и курток на них нет, а потеря охотника не прибавит нам авторитета у кевенги.

– Да-с. Ваша правда. Однако, не пора ли нам выдвигаться?

Проводник наш перестраховался и остановился довольно далеко от леса. Я ещё вчера составил карту местности обойдя это место и наш маршрут. Мы должны по широкой дуге пройти через лес и выйти в условленном месте, где нас и будут поджидать.

К самому мёртвому лесу мы добрались только за полдень. Привычные деревья исчезли, а вместо появились толстые, приземистые стволы, покрытые корой грязно-бурого цвета, от которых во все стороны тянулись длинные ветви во многих местах, касающихся земли под своим весом. Через равные промежутки на них виднелись шишковидные утолщения, заметно

отличающиеся по цвету. По земле то тут, то там вылезали не менее мощные корневища. Кроме густого ковра мха, никакой растительности не имелось, пропали трели птиц, стрёкот мириадом светляков и многие другие звуки. Стояла мертвенная тишина. Перед входом в лес мы одели штаны и куртки, а на голову натянули колпаки с прорезями для глаз, укрыли и быка.

– Нда-с. Паскудное место. Вы уверены, что нам именно сюда надо?

– Да вон же они! Коконь видите? Вон под тем деревом белеют!

Несмотря на обилие корней передвигаться здесь было много проще из-за полного отсутствия кустарников и травы. По дороге нам пару раз приходилось вылезать из клетки чтобы расчистить путь

– Павел Петрович! ААА!

– Рычаг! – заорал он, и я рванулся чтобы опустить клетку.

Как мы не старались, но почти проворонили нападение пауков. Мгновение спустя клетку сотряс мощный удар. Жалобно заскрипели жерди, а одна из распорок с хрустом растрескалась вдоль.

– С гиену размером, говорите?! Они как бы не больше нашего быка весом! – схватив арбалет Павел наставил его на вновь несущегося на нас паука и выстрелил. – Тьфу ты! Бесплезно! Слово слону дробина.

Бум! Очередной удар сотряс клетку. Их было двое. Тот, что крупней пытался протаранить клетку, а поменьше размером подсакивая пытался перекусить прутья, но шипы не давали ему этого сделать и он лишь оставлял глубокие, рваные порезы на крепкой, словно железо древесине венге.

– Бесовское отродье! Они слишком быстры! Ярослав Александрович, клетка долго не выдержит!

Один из пауков запрыгнул на клетку и, словно из пожарного брандспойта, обдал нас ядом. Клетка дёрнулась и ватусси, на которого, видимо, попал яд громко заревел, поднялся характерный кислотный запах.

– Павел, красный кувшин! Скорей! Там раствор щелочи. Протри им рану быка, а то мы рискуем остаться тут навсегда!

Большой паук снова разворачивался для таранного удара, словно почуяв, что этого удара клетка точно не выдержит. Конечно, никакие это не пауки, уже мне ли не знать. Ростом они и впрямь доходили мне до груди, а остальное... Семь пар коротких, словно обрубки, членистых ног, плоская и прочная хитиновая крышка. Блюдце на ножках. Пластины прикрывали снизу и сверху, и лишь между ними имелась неширокая щель, откуда по кругу расположились два ряда горящих багряным огнём глаз. Клещ с короткими ножками, живой танк и до кучи, чрезвычайно маневренный. Да на него КПВТ нужен, куда там нашему арбалету!

Не мешкая, я схватил длинное копьё, что мы взяли с собой чтобы отпугивать пауков, и когда он понёсся на нас, набрав скорость, в последний момент умудрился просунуть его между прутьев, упёр в стойки и нацелился воткнуть его между панцирей. Время как будто замедлилось, копьё медленно, словно нехотя, вошло в живую плоть, в щель между верхней и нижней пластиной, но даже несмотря на это, удар был страшен! Клетка вместе со стойками и повалившимся быком отодвинулась почти на метр. Пронзительный, всё возрастающий визг оглушил нас. Паук отскочил, закрутился на месте и снова завизжал и на этот раз так, что у нас из ушей и носа полилась кровь и мы грохнулись на землю зажав голову руками.

Не знаю сколько времени мы приходили в себя, не знаю куда делось второе чудовище. В голове до сих пор стоял звон, но мы собрались, кое-как потихонечку протирали ожоги от кислоты на руках, это точно был не яд. Пытались расшевелить быка, который от высокочастотного звука впал в ступор и не воспринимал никаких команд, потом заменили часть лопнувших распорок и медленно двинулись дальше, через мёртвый лес, к месту встречи.

Я надеялся, что чудовища нас оставят, но не оставили. Огромных монстров, подобных убитому, нам, слава богу, не встречалось, а все попытки таранить клетку мы встречали длинными копьями. Пауки, боявшиеся теперь приближаться к нам, плевались кислотой, но пропитанную жиром толстую кожу так просто не прожечь, и в конце концов нас оставили в покое, хотя постоянно следовали за нами. Всего по мертвому лесу мы пробирались три дня, в общей сложности на нас было совершенно пять нападений, деревянная клетка к концу нашего путешествия дышала на ладан. Спали по очереди чтобы не проворонить очередное нападение. Как ни странно, атаквали монстры только днём, а ночью мы, воспользовавшись моментом, собирали коконы, лежавшие на земле, формы и размеры которых были самые разнообразные и обуславливались в основном формой и размером пойманных животных. В самих коконах кроме высушенных, хрупких костей и рогов никаких останков не было. Стенки коконов были довольно тонкие, мы сперва пропитывали их щелочью, а после сминали и складывали в телегу. Попадались коконы с буйволами, леопардами, антилопами и был даже с носорогом. Пауки предпочитали крупную добычу. Большую часть коконов подбирали на земле, некоторые срезали длинным секатором. Один раз нам попался совсем свежий, наполненный полупереваренной слизью. Пауки по всей видимости использовали кислоту для разложения пищи, а после уже употребляли её – внешне пищеварение. Ещё мы встречали более тонкие, шарообразные коконы, наполненные янтарной жидкостью, внутри которых имелось яйцо размером со голову, и я решил их тоже брать с собой.

– На кой чёрт нам эта гадость?

– Пригодится. Есть идея одомашнить этих пауков. Если такое проделывали в старину, почему у нас не получится?

– Да потому что они огромны! Вы где их держать будете?

– Да бросьте ж, Павел! Это всего лишь животные, хотя и довольно сообразительные.

– Из леса мы вышли лишь на четвертый день. Мы бы возможно ещё больше задержались, но закончилась щёлочь и трава для ватусии, а без них, сами понимаете, мы тут рисковали остаться навсегда. Добытые и расплавленные коконы привязывали на крышу, отчего клетка напоминала будку с шапкой снега наверху. Самые большие коконы не деформировали, а привязывали сзади и заполняли их более маленькими. Они легкие и волочить их по мху не составляло большого труда, особенно, если это делаешь не ты. Этими же коконами обшили саму клетку, так как паутина не пропускала кислоту и совсем от неё не повреждалась.

В условленном месте нас встречал только Нганго, прятаящийся в дупле баобаба. Он то и рассказал, что на стоянку позавчера тоже напали пауки и уволокли двух быков, отчего воины кевенги поспешили ретироваться в деревню. Ну и мы не стали задерживаться и поспешили убраться из этих мест.

В деревню мгинго, находившуюся на нашем пути, мы прибыли вечером. Все жители выходили на улицы и с удивлением следили за нашим передвижением. Смотрели ещё и с восхищением, как никак, мы первые сумели пройти лес пауков и привести столько добычи, правда, твёрдые коконы не представляли для местных никакого интереса, и все недоумевали, зачем они нам понадобились?

Путь к озеру прошёл без больших приключений. В деревне мы приобрели запасы еды и обходили лес по большой дуге. Клетку разобрали и оставили на месте, забрав только оружие и медные заклёпки. Если мы и вернёмся сюда, то нам потребуется совсем другая конструкция.

На подходе к базе нас встретили Мартин и Джон.

– Слава богу, герр Ярослав! Вы всё-таки вернулись! Да ещё и с добычей! Вас так долго не было, что я уж было подумал недоброе.

– Не просто с добычей, герр Мартин, с прибавлением!

– О чём вы, герр Павел?

– А вот Ярослав Александрович яйца пауков на развод захватил. Нда-с. Признать потрепали они нас изрядно!

Оказалось, что большой караван из Кереве пришёл уже три дня назад. Там было и железо, и медь, и хлопок. Лагерь за дни нашего отсутствия сделался неузнаваемым. Полностью доделали забор, стенки казарм и складов сложили из саманных блоков, а для каждого из нас был сделан отдельный дом в виде полусферы. По центру нашей базы возвышались уложенные штабелями кирпичи и огромные кучи песка, глины и щебня. Приведя себя в порядок и хорошенько подкрепившись, я первым делом отправился на рынок чтобы узнать каковы наши успехи.

Приезжие торговцы несказанно меня удивили и нетипичной для дикой Африки одеждой, и тем, что помимо быков ватусси у них были самые настоящие квагги, которые на нашей Земле водились в Южной Африке, спереди они имели полосатую расцветку, как у зебры, сзади – гнедой окрас. Вот это сюрприз! Караван состоял из двух десятков быков и квагг. Охраняли его около десятка профессиональных воинов с квадратными, обшитыми кожей, щитами и неплохим железным оружием. Серьёзные ребята. При столкновении я бы на местных и медной монеты не поставил. Они расположились не так далеко от нашей лавки и заняли своими товарами два ряда. Несколько видов хлопка, масло, деревянные и даже стеклянные бусы, выделанные шкуры и главное, снова рубленая кусками, медь, и пористые, бесформенные железные крицы.

Рядом с нашим местом мы выстроили неплохой навес-веранду со столом и скамейками. «Дистрибьютер» уже выяснил и цену, и количество привезенных металлов и пригласил к нам всех трёх хозяев каравана. Что нужно торговцам для хорошего настроения? Скидки, скидки и еще раз скидки. Помимо имевшегося товара я притащил несколько бус из розового кварца с крупными камнями и кое какой другой товар, что мы решили придержать на подобный случай. Поставили чай каркаде, угостили лепешками, мёдом с орехами и вяленными фруктами. Едва увидев искрящиеся на солнце крупные бусы из звёздного розового кварца, напускная невозмутимость дала трещину и один из них, Мурканго, схватил бусы трясущимися руками не мог оторвать взгляд от бликов, играющих на ярком солнце.

– Ярунг, солнечный камень настоящее сокровище! Что ты хочешь за него? Мне сказали, что твои люди скупают всё железо и медь, что едва появляется на рынке. У нас много железа и меди, а тонкую белую ткань мы возим с великого озера.

– Великое озеро я полагаю там? – я махнул рукой на восток. – Сколько дней вы добирались сюда из Кереве? Насколько велик ваш город?

У меня было много вопросов, и чтобы разговорить торговцев я достал настой мха на спирте. До вечера я сумел вытянуть массу сведений, благо все они говорили на языке кевенги. Караван шёл сюда около трёх недель, а значит, озеро Виктория лежит отсюда не дальше, чем двести пятьдесят, триста километров. Кереве выходит на южное побережье озера, но основная страна лежит на юго-западе, в районе современной Уганды. Они сами выплавляют железо в высоких печах домницах, а медь им досталась от бхунгу, что торгуют ей последние два месяца, и её столько, что цена обвалилась в десять раз и это сильно сбивает цену на железо. Я старательно записывал рассказ торговцев, не забывая периодически наливать им «огненную воду». А вот когда клиенты дошли до кондиции, мы и начали торг. Двести сорок килограмм железа в крицах и триста двадцать с хвостиком меди, а также отрезки ткани, квагги. Мне много от них нужно. Как обычно цены на медь и даже ткани из хлопка мы обсудили довольно быстро, а вот железо. Цену на него не сбавляли ни на один «корго». Кстати, золото тут стоило ровно в два раза дешевле железа, вот так-то!

В итоге жаба взяла вверх, и я обменял на наши бусы и товар всю медь, тридцать четыре килограмма золотого песка, половину железа и несколько отрезков ткани, а также всякую мелочь типа семян клевера, масла и хлопковой ткани, продали мне и двух квагг.

После завершения сделки я в красках рассказал, как ходил за паутиной и добыл яйца пауков. Закинул удочку что могу, взять в долю уважаемых купцов, если они возьмут на себя обеспечение фермы продуктами. Цену на нить пауков они лучше меня знали и крайне заинтересованно отнеслись к моему предложению. И вот уже под вечер, я смог услышать главное. На мой вопрос не слышали ли они о людях похожих на меня, Мурканго, немного замаявшись, ответил, что бхунгу, на крайнем западе держат в лагере несколько человек с кожей цвета бивня слона. Они, немного перекинувшись словами на своём языке, предложили дать провожатого, но только после окончания торга. Тут сыграло роль и то, что мы были ограблены бхунгу. Они тут вроде пиратов и зулусов в одном флаконе, всем вокруг гадят потихоньку. Также удачная сделка, каждый считал, что обманул другого и акт доброй воли по отношению к потенциальным партнёрам. А я им пообещал сделать ещё десяток бус из кварца, а уж цветных из стекла, так сколько угодно!

Вечером вернулся в лагерь с кваггами и ватусии, тяжело нагруженными металлом. Никто не ложился и все как обычно собрались на вечерний совет.

– Друзья, я, кажется, нашёл наших пропавших коллег. Во всяком случае, какую-то часть группы точно...

Бронза

Утром обсуждали три генеральных линии развития:

– Иван, на тебе по-прежнему вся химия, работа с коконами, под них заберёшь один из тиглей автоклавов.

– Не пойдёт!

– Почему?

– Большая часть коконов туда не войдёт, а резать нити не хотелось бы.

– Что же, тогда жди бронзы. Мартин, Павел, на вас – столярка, доделывайте станок и привод беговой дорожки. Джон, тебе отдельное задание: Иван в наше отсутствие проводил обогащение песка и обнаружил в нём магнетита до двух процентов, так что послезавтра с винтовым сепаратором и командой отплываешь на пляж. Впрочем, на месте всё покажу, всё равно нам оборот воды придётся налаживать. Ну а я займусь железом, флотацией и бронзой, а как только я сделаю доспехи и оружие, мы с Павлом снова отправимся в поход.

– Опять без нас?!

– Да, и на то есть ряд причин. Во-первых, у нас с Павлом есть какой-то опыт обращения с холодным оружием, во-вторых, бронзовые доспехи и оружие за оставшиеся две недели на всех мне не сделать и, главное, нельзя забывать про нашу миссию, время и так утекает сквозь пальцы. Завтра предоставлю скорректированный план выделения нужных элементов, выстроенный на том, что у нас серной кислоты будет в достатке. Так что, Иван, не подведи!

– Молодой человек, вам ли не знать, что для получения кислоты требуется очень высокое значение энергии, и поэтому осуществление данной задачи возможно лишь в присутствии качественного катализатора, которого у нас нет. Нужны платина, а ещё лучше пентаксид ванадия.

– Иван Сергеевич...

– Что Иван Сергеевич?! Хотите предложить мне теплообменник с керамическими трубами, а катализатор из оксида железа и каолина? Так в этом случае, да при атмосферном давлении, выход кислоты в лучшем случае составит доли процента!

– Иван Сергеевич, да я даже не думал о таком! Вы тут недавно сколько калийной селитры получили, а? Камерный способ, не слышали случаев?

– Что!!! Да вы дефицитную селитру на кислоту извести хотите?! Не позволю! Да это какой убыток то!

– А что, у вас есть другие варианты? Если нет то, литров двадцать серняги через три дня предоставьте, а после я вам и катализаторы обеспечу и теплообменник из медных труб сделаю. Так что давайте делом займёмся, а спорить потом будем.

В текущий момент половина наёмного народа вкалывала на столярке, остальные занимались ткачеством, шитьём и склеиванием приводных ремней для станков, ну и ещё дроблением камней, готовкой и плетением циновок. Мартин уже изготовил первый ткацкий станок-самокат, который конструкционно не отличался сложностью. На раме из деревянных брусков укреплены четыре деревянных же кронштейна такой же толщины. Они предназначены для закрепления трёх реек квадратного сечения, в каждой из которых сделаны пропилы, причём одна имеет двести пятьдесят два пропила, а две – по двести двадцать шесть. Пропилы служат для равномерного распределения по рейке нитей основы. Гребёнка станка служит для поднятия и опускания нитей основы при протаскивании сквозь них поперечной нити – утка и представляет собой рамку, на которую закреплены костяные пластины шириной чуть больше сантиметра. Всего семьдесят восемь полосок, в середине каждой просверлено отверстие для нити, сам челнок также вырезан из кости. Нечего сложного, все части изготовлены отдельно.

Пропилы делались медной пилой по направляющим, по предварительно начерченным линиям, костяные элементы изготавливались и просверливались на месте, после чего крепились на клей и шипы. Чтобы получить ткань, сперва необходимо натянуть основу, то есть, привязать нити. Чётные пропускаются через пазы между рейками гребёнки, а нечётные – через отверстия. После, нити основы привязываются к задним рейкам и наматываются на них. Местные мастерицы плели на похжей, но узкой раме и нехитрые принципы ткачества усвоили сразу. Станок Мартина раз в десять поднял производительность труда и, главное, на нём выходило широкое полотно, а тут ткань, мало того, что дорогая, да ещё и узкая. За сутки, три звена, сменяя друг друга изготавливали от десяти до двенадцати квадратов грубой ткани.

Как-то на собрании я предложил ввести цветовую дифференциацию штанов, как в фильме Кин-дза-за. Запомнить имена всех наёмников трудно, а по номерам они толком не откликаются. Красители есть, шаблоны для тактических штанов тоже. Так что на данный момент большинство работников щеголяли в штанах и шортах, некоторые в халатах или жилетах и в банданах. Надсмотрщики, контролёры и повара получили шорты, окрашенные вытяжкой из листьев дерева муха-ха-ха. Эффектно смотрелось, цвет правда не совсем зелёный, а скорее болотный с белыми прожилками. Один в один американский камуфляж «тигр» для действий в тропиках. Шорты, окрашенные соком корней баобаба в рубиновый цвет, предназначались только передовикам производства и старшим групп, ну а нам, как и положено старшему командному составу, окрасили одежду фиолетовым отваром чудесного мха. Цак в нос вставлять не стал, извините, металл в дефиците. По общему решению, после пары случаев порезов на площадке, чтобы не травмировать ноги всем работникам сплели римские сандалии по нашему образцу с усиленной подошвой, а то бегают босиком, а кругом щепки, стружка, опилки. Травмы нам не нужны. Одеждой и обувкой все остались чрезвычайно довольны. Значимость подростков, одетых в необычные цветные шорты с карманами, в селении взлетела на небывалую высоту. Джон обучил наёмников есть ложками и даже деревянными палочками. Не у всех получалось, но всё же прогресс налицо.

Мартин изготовил очень больше количество шаблонов, линеек, других приспособлений и разделил получение досок и брусков на технологические операции. Схема работы была такой: сначала по образцу доводили доску до идеала, Мартин намечал места отреза, пазов и отверстий. Каждую операцию делал отдельный человек – кто-то лучше отрезал, кто-то хорошо сверлил. Само собой, в сверле были и стабилизаторы, и готовые шаблоны глубины. Захочешь криво отрезать, не выйдет. Рецепт качества – разделить труд на отдельные простые операции, не требующие высокой квалификации, контролировать каждый этап, поэтому на пять работников один контролёр. При наличии у Мартина наших чертежей, бумаги, кульмана, части шипов, линеек, циркулей, гибкого метра и других средств измерения, всё продвигалось шустро, и, можно сказать, что наступил качественный перелом.

За прошедшее время были собраны ящики для флотации, большой рычажный пресс и станок для центробежного литья на основе нашего колеса, установленного горизонтально с ручным приводом, дробилки, шаровые и стержневые мельницы, два верстака. Длинные столы для обработки, кожи, шитья, формовочные столы для кирпичей, тележка для глины и много других мелочей, на что у нас ушёл целый месяц, а сейчас изготавливались детали для большого ткацкого станка с ножным приводом и вундревафли – беговой дорожки по типу наклонного конвейера. Быки, шагающие под небольшим наклоном, будут приводить в движение единый вал для двух десятков небольших шлифовальных и полировальных станков для обработки каменных бусинок. Тут с ветрами негусто, плотину не построишь, так что это единственный вариант привода, а станков в полуразобранном состоянии и, главное, подшипников у нас с запасом.

Иван не только получил качественную селитру и поташ, но и подобрал оптимальный состав и концентрацию реагентов для флотации лопарита и циркона. В наше отсутствие он оборудовал лабораторию и параллельно занимался разделением бентола – смеси бензола и толуола, что мы в количестве одного кувшина захватили с собой. Её нам, конечно, не хватит, и скорее всего придётся строить большой перегонный куб. Работа была проделана колоссальная, наши дома и навесы для работников приняли цивильный вид. Саман – лучший материал для жарких стран, и никакие стены из травы с ним не сравнятся. Мартин изготовил сборно-разборную опалубку под стандартный дом – цилиндр, на полное изготовление которого требовалось не больше двух дней и обучил местных более прогрессивному типу кладки – «позвоночник-ребро». В качестве пластификатора решили использовать не навоз, привлекающий массы мух, а бычью кровь и сгущённый настой стеблей папируса. После укладки стен в куполе прорезали отверстия под световые колодцы. В стене, в полуметре от уровня земли, во избежание визитов ползающих родственников, прорезали круглые, как в домике хоббита, проёмы под двери. Мы смогли превратить убогие домики в эко-жилища достойного уровня. Побелили снаружи и внутри, предусмотрели ниши под светильник. В домах сделали пол: сперва слой песка, после щебень, а уже на него пропитанные мульчей тростниковые маты, поверх которых наносился финишный слой белого, покупного каолина с пластификатором и мелкой сечкой папируса. Смесь трамбуем, выравниваем по уровню, и как только она высохнет, полы можно покрыть пропиткой – подогретым маслом ши, которое замечательно защищает пол от износа, делает его поверхность гладкой и жёсткой. Вторым ингредиентом для пропитки и улучшения проникновения масла в пол является натуральный скипидар. Пропитку наносили несколько раз, чередуя слои масла, разбавленного скипидаром, постепенно увеличивая долю последнего до ста процентов. Чтобы пол стал совсем приятным и гладким пропитывали поверхность пчелиным воском в два слоя. Параллельно, из оставшихся досок изготавливали кровати и стулья. Дом обносили оградой, высаживали рядом местную экзотику – похожие на фикус небольшие, приятно пахнущие деревца, а под устроенным у дома навесом оборудовали душевую кабинку, умывальник, ванную и индивидуальный туалет. Всё из самана с качественным пластификатором, с тем лишь отличием, что количество слоёв масла для пропитки увеличили вдвое. Свечи, на полы – качественно выделанные шкуры, набитые плотными жгутами из баобаба матрасы – улучшение быта не останавливалось ни на минуту, а шкур было достаточно, чтобы хватило не только нам, но работникам.

Впрочем, все эти улучшения быта проходили фоном, основное моё занятие – это, конечно, печи. Кладка множества печей потребовала инструмент, в том числе и из меди – гладилки, кельмы (особые мастерки печника), деревянные ёмкости для раствора, сита, осадочные киянки с каучуковой насадкой, кирочки для скалывания, уровни, рулетки, угольники и даже рукавицы и те сделали. Десять человек помощников, некоторые особо сообразительные на третий день научились пользоваться отвесом и расшивками для швов. Объём работ большой, и моё дело – обучение и надзор, но как вы спрашивается научите людей класть кирпичи, если они их первый раз увидели? Так что пришлось делать регулируемые шаблоны для кладки. Вещица занятая и служит как раз для качественной кладки «буратинами». Устройство рамки – две продольные поперечины с пазом, ручки, регулируемые поперечины и крышка, снимающая лишний раствор. Использовать такой инструмент большого ума не надо. На уже готовый ряд кирпича устанавливается основной шаблон. Благодаря наличию в его конструкции упоров, предотвращающих смещение поперёк стены, а также фиксированной толщине шва, приспособление обеспечивает горизонтальность и стабильную толщину слоя. Шаблоны как продольные, так и торцевые. Научиться работать на таком деле десяти минут – знай наноси из дозатора готовый раствор и разравнивай. В случае, когда речь идёт об огнеупорных и стекловаренных печах, без шаблона делать нечего, там толщину швов надо до миллиметра выдерживать...

Первые печи сложили для готовки, пережога угля и сушки древесины, подогрева воздуха, длинную с несколькими топками и камерами – для нужд химической лаборатории. Такие печи не требуют большого опыта кладки и будет время отобрать самых сообразительных ребят из туземцев. Шишек набили, не без этого, но хоть опыта набрались перед тем, как приступить к большим печам. Да много, а что делать, что делать? Ассортимент материалов таков, что без множества специализированных печей не обойтись. Первым сложили каупер, от которого к печам шёл утеплённый воздушный канал. Большая печь – для обжига керамики и шамота, с возможностью установить внутри реторты для перегонки мышьяка и фосфора, чуть меньше печь – для закалки железа и меди, ну и основные. Отражательная, регенеративная печь для плавки чугуна и стекла с ванной и двумя камерами, высокотемпературная печь для обжига огнеупоров и газогенератор Сименса необходимый для их работы. Плюс, поскольку тут нигде нет перлита, пришлось изготавливать пеношамот для утепления. В итоге, работы по кладке печей заняли восемь дней. Кое-что делал ещё по мере входа в строй печей, например, провёл очистку меди.

Чтобы экономить дефицитные тигли, плавку меди проводил в отражательной печи, уместив туда все наши запасы. Плавил по отработанной схеме под слоем древесного угля, после продувал воздухом через верхнюю фурму, подсоединив к трубам подачи воздуха привезённый вентилятор улитку. Тонкостенных труб и готовых форм, отлитых из шликера, мы взяли с запасом, ведь большая часть привезённого груза составляла керамика. Тем не менее, на выплавку деталей и сборку водо-охлаждаемой фурмы ушли сутки. Фурма составная – три трубки, одна из которых под воздух, а остальные – охлаждающие. Литой блок с пятью расходящимися в стороны соплами и две соединительные вставки с трубками. Детали притирались и соединялись клёпкой, после чего готовый блок помещался в шамотную трубу с перлитом и трубки соединялись с кожаными шлангами подачи воды и воздуха. Вместо насоса для циркуляции воды использовали бочку, поднятую на высоту трёх метров, для меди хватит за глаза.

Подсоединив улитку к фурме, мы вручную опустили трубу в ванну расплавленного металла и начали продувку. Шланги травят немного, но это ничего, давление то от улитки всё равно никакое. После десятиминутной продувки дразнил металл сырой древесиной. Вторая продувка, пять минут и в расплав добавляем селитры, всего один процент от веса металла. Селитра ключевой компонент, она реагирует с примесями и очищает медь от свинца и висмута, переводя последние в шлак. После растворения и интенсивного перемешивания я возобновил продувку дразнение, добавил буры. Последняя способствует образованию на стенках ванны глазури, предохраняющей расплав от доступа кислорода, а также растворяет окислы меди. Столько работы! Нет, электролиз меди намного проще огневого рафинирования. И всё же овчинка выделки стоит: к вечеру у нас была разлита по формам мягкая и красная медь.

Сегодня у нас с Иваном день химика-передовика. Нам предстоит чистить серу и выделить мышьяк и фосфор. Грязное и жутко вонючее дело, в прямом и переносном смысле, без масок даже и нечего за него братья.

Чтобы выплавить мышьяк, сперва придётся получить оксид мышьяка три, для чего нам надо прокалить измельчённый аурпигмент и реальгар. Соединения мышьяка – страшный яд и дым тоже не подарок. Поэтому печи на самом краю лагеря и обязательно высокая пятиметровая труба с угольным фильтром. Минерал смешивали с угольным порошком и сжигали в токе воздуха подсыпая смесь, а после просеять получившийся белый порошок, тот самый оксид. Его у нас получилось немногим меньше двух центнеров, довольно высокий улёт, и ничего с этим не поделаешь. Белый мышьяк это и яд, и одновременно ценное лекарство, которым раньше лечили сифилис и рак. Помогало не спорю, но это тот самый случай, когда лекарство не на много лучше болезни – уж больно ядовито. Полученный порошок мы поместили

в реторту, соединённую с конденсатором. Всё это мы привезли с собой. Конденсатор конический, охлаждаемый проточной водой, широкой частью соединялся с цилиндрической ретортой, а на узкую, коническую горловину насадил медный алонж для более эффективного осаждения. Все сосуды глазированные, чтобы было легче отделять осаждённый металл. Процесс получения мышьяка из оксида называется карботермия, и он много ещё где применяется, а известен со времён древнего Рима.

Теперь смешиваем оксид с угольным порошком в соотношения один к полутора, замазываем крышку и понемногу нагреваем реторту. Реакция восстановления оксида начинается при шестистах градусах и интенсифицируется при восьмьсот пятидесяти и выше, если мне память не изменят. На этой стадии не образуется ядовитых газов, только углекислый. Где-то через полчаса, начали интенсивную приливку водой конденсатора и на горловинах стали осажаться пары мышьяка. Благодаря наличию термометров никаких плясок с бубном, только успевай покрикивать, чтобы вовремя в бочку воды заливали. Утром разобрали реторты и скребками снимали мягкий мышьяк, толстым слоем осевший на стенках. Восемьдесят семь килограмм, неплохой результат! Полученный мышьяк, тем не менее, тоже необходимо чистить и чуть позже я его также продувал и плавил под слоем угля, а рафинирование проводил смесью соли и селитры в равных долях.

На следующий день реторты, собрали, промыли и тут же стали заполнять их упаренной до сиропообразного состояния мочой в смеси с песком. Работать можно только в маске с угольным фильтром и в очках. В своё время получение фосфора было страшной тайной, которая продавалась только за большие деньги, а в двадцатом веке способ известен любому студенту первого курса химфака. Вываркой второй день руководил недовольный Иван. Отвратительно, до рези в глазах, пахнущую, густую массу перемешивали с белым песком в соотношении один к трём и загружали в освободившиеся реторты. Медленно, в течение восьми часов, мы нагревали реторты, дожидаясь пока не будут удалены ядовитые летучие соединения – фосфористый водород или фосфин и угарный газ. При отгонке фосфора я смотрел чтобы не было закупорки в приемниках и время от времени прочищал прутком. Полный цикл – тридцать шесть часов.

Реторты соединили с общим приёмником, в качестве которого я использовал сборную, секционную колонну для перегонки, немного похожую на ректификационную. В колонну от реторт входили патрубки, по которым пары фосфора поступают в верхнее отделение, наполненное водой. Не сгустившиеся пары и газы попадали в среднее отделение, тоже наполненное водой, а затем, через находящуюся здесь трубку, в нижнее отделение и выходили сгорая наружу. Фосфин при взаимодействии с водой всегда образует примесь дифосфина, который на воздухе самовоспламеняется. В природе, на кладбищах или иных местах именно так образуются «блуждающие огни» зеленоватого цвета. Фосфор собирался под водой во всех трех отделениях. Выходящее из приёмника пламя имело зеленоватый оттенок и немного напрягало наших помощников, впрочем, они уже мало чему удивлялись. Колдуны, они и в Африке колдуны, пусть и белые. Разобрав реторты, мы достали из подводы красно-бурый фосфор, которого набралось не меньше двух пудов. Полученный фосфор сильно загрязнён оксидами и кремнистыми соединениями и никуда не годен, поэтому сперва пришлось его фильтровать через хлопковые и замшевые фильтры, выдавливая под прессом, а после снова перегонять в ретортах с крышками аллонжами.

Фосфор под водой расплавляли, снова смешивали с одной восьмой частью песка и, дождавшись пока он остынет, помещали в реторту. Верхняя, медная часть реторты с отходящей трубкой шла во второй тигель, где под слоем воды собирался уже чистый, белый фосфор. Ага ну вот и чесночный запах пошёл. Всего вышло двенадцать килограмм, чего, впрочем, нам за глаза. Фосфор я перегружал в толстостенные сосуды в темноте. На открытом воздухе он нередко самовозгорается и причиняет болезненные и трудно заживающие ожоги, на воздухе немного дымит, образуя небольшое, но различимое облачко. Если днём на свету чистый

белый фосфор постепенно желтеет и переходит в красный, то ночью эффекты ещё интересней: окисление сопровождается бледно-зеленоватым свечением и энергичным мерцанием, напоминающим серию электрических искр. Всё это феерическое шоу наблюдали издалека наши наёмники, которые даже спать не ложились, и теперь моя репутация колдуна поднялась на недостижимую высоту.

Пары мышьяка, да в купе с фосфином, дрянь та ещё! Чувствовал я себя не очень, во рту металлический привкус, жжение. А запах тухлой рыбы въелся так, что мерещится мне повсюду. Хотя я и работал в маске дважды меняя фильтры, а техпроцесс у меня, смею думать, не хуже, чем в начале двадцатого века, хорошая вытяжка, но тем не менее.

Зато теперь для выплавки бронзы у меня есть всё необходимое. Мышьяковая бронза подзабытый сплав, а между тем он появился гораздо раньше оловянной. Первые сплавы получали добавлением в медь реальгара, который из-за своего ярко-красного цвета считался магическим камнем, или аурипигмента, который ассоциировался с солнцем. Положительное влияние на качество металла было сразу замечено древними металлургами, металл получался гораздо лучшего качества, чем медь. Скорее всего добавление минералов в шихту изначально носило ритуальный характер. Кое-где производство мышьяковых бронз началось ещё в пятом тысячелетии до нашей эры. В связи с ядовитостью мышьяка кузнецы получали сильные отравления, которые приводили к ломкости костей и болезням суставов. Неудивительно, что боги-кузнецы у индоевропейских народов были хромыми – Телявель у балтов, Вёлунд или Воланд у германцев, Гефест у греков и Сварог у славян.

Присутствие мышьяка в бронзе в количестве до шести процентов массы более чем в два раза повышает её прочность и твёрдость и улучшает ковкость в холодном состоянии. Предметы из мышьяковой бронзы легко поддаются холодной ковке и по твёрдости мало уступают оловянной бронзе. Слитки выходят более плотные. Для нас значение имеет и цвет сплава. При добавлении к меди двух-трёх процентов массы мышьяка получается бронза красного цвета, четырёх-двенадцати – золотистого, больше двенадцати процентов – серебристо-белого. Из мышьяковой бронзы можно получать изделия, похожие на золотые и серебряные. Кроме того, по сравнению с чистой медью, плавящейся при температуре, тысяча восемьдесят три градуса, медь, легированная мышьяком, плавится при более низкой температуре. То же самое относится и к твёрдости мышьяковистой меди, которая в результате наклёпа или прокатки резко повышается.

Перед добавкой мышьяка, медь легировал фосфором. Для этого и затеял его выделение, дело в том, что фосфор не только убирает шлаки и закись меди, но и придаёт ей жидкотекучесть и антифрикционные свойства. Плавку вёл в ванне, под слоем флюса. Желтоватый металл разливали в чушки, а немного серебристой бронзы получили в тигле – всего триста десять килограмм. Не так и много, но это с какой стороны посмотреть.

«Пятилетка за три года»

III

Павел вернулся аккурат после завтрака, привёз Джона с первой партией железного песка. За прошедшую неделю Джон организовал промывку и, главное, в полукилометре выше нашёл небольшой ручей, догадался подвести воду, соорудив над оврагами два акведука из расколотых брёвен. На промывке работали в три смены, добившись круглосуточной работы винтового сепаратора.

– Докладываю, сэр! Процесс налажен, старшие назначены, и моего постоянного участия там не требуется. Только продовольствие подвозить вовремя.

– Взвешивал?

– Тысяча четыреста двадцать два килограмма!

– Ну, герр Мартин, кто всю дорогу говорил, что мы тащим слишком много бесполезного хлама? А вот, смотри как вышло, спрашивается, зачем надо было скупать железо у купцов по безумной цене?! Отличный результат, Джон!

– Рад стараться, сэр!

– А что у нас с запасами?

– Чёрного песка не так уж и мало, как вы просили, измерил глубину, залежи по всей площади, – Джон достал свою книжку. – По моим расчётам, его там не больше ста десяти, ста двенадцати кубометров. Магнетита в песках от одного до трёх-пяти процентов, в среднем два.

– Герр Джон, вы хотите сказать, что мы сможем получить около десяти тонн железа?!

– Не железа, Мартин, а оксида. Железа в лучшем случае тонн шесть-семь выплавим.

– Герр Ярослав, да мы о таком количестве даже и не мечтали! Каждый гвоздь экономим, а все эти деревянные шипы – излишний вес изделий и много ненужной работы!

– Сэр, тут такое дело, – Джон поставил на стол корзину наполненную чёрными, блестящими кристаллами. – Через три дня, после того как мы начали обогащение, на краю желоба стали собираться странные, тонкие стерженьки похожие на войлок, и я подумал, что возможно эти кристаллы пригодятся. Вот, стали собирать их отдельно.

– Отлично, давай, покажи, что там такое, – я заглянул в корзину. Кристаллы отливали жирным, металлическим блеском. – Так-так, похоже на сложный сульфид свинца либо буланжерит, либо джемсонит. Иван, сегодня, как освободишься, попробуй сжечь вот это чудо в пламени горелки.

– Сделаем, не впервой! Ярослав Александрович, вам там снова камней ребятишки натащили.

– О! Отлично, извините, но вынужден вас покинуть.

Идея подтянуть молодёжь кевенги к собирательству камней у меня возникла давно. Но как это сделать? Допусим, объявишь награду и тебе тут же кучу мусора натаaskaют, что никакой соли не хватит. Сделал по-другому, сперва собрал на столе все имеющиеся в окрестностях минералы ненужные, а рядом свои образцы, что могли нам пригодиться. Объявил, что буду платить за камни только после того, как Меринго, назначенный ответственным за сбор камней, объяснит какие камни нести можно, а какие не нужны. Награда за стандартный минерал – мелок соли, за хороший – железный нож, а кто-то сорвёт джек-пот – бусы из стекла. Память у Меринго отличная, и каждый вечер я просматривал принесённые минералы, глину, сортировал и записывал имя нашедшего. Соли уходило не так много, дважды я отдавал нож. Первый раз за находку бентнитовой глины, причём за подаренный нож семейство мальчугана накопило и доставило пару кубов глины и алунит или квасцовый камень, а он может быть полезен, как источник алюминия, но на практике больше применяется для выделки кож, протравы, производства бумаги и для косметики. Например, из него легко сделать гелиевый противоморозный карандаш. Актуально, что ни день – кого-то приходится штопать, обходимся местными средствами.

Так, а что там у нас сегодня? Жеод с кристаллами кальцита и барита! Ого! Сегодня мой день.

– Меринго, немедленно найди мальчишку, что принёс вот это, – я показал ему жеод. – Нганго, собирай звено и двух ватусси, идём за камнями!

Полдня пути, не так и далеко. Часа четыре идти на юго-запад. Задерживал нас только труднопроходимый подлесок, колючее растение, похожее на крапиву, и полное отсутствие тропинок. Не редко путь приходилось прорубать мачете.

В этой части я ещё не бывал. Из-за деревьев не видно, но скорее всего мы спускались в изолированную низину. Появились невысокие террасы, то тут, то там обнажающие выходы осадочных пород. На одной из стенок террасы, переходящей в узкий, глубокий овраг, и обнаружилось то самое место – грязно-серая жила, уходящая в глубину.

Жеоды и конкреции антимонита, прозрачные кристаллы барита и сюрприз! Целестин – коллекционный минерал! На внешний вид, от барита его не отличить. Кристаллическая структура аналогична, вот только цвет целестина голубовато-белый, тем он и ценен, да ещё характерная грубая штриховка на гранях. Для чего нужен? Странный вопрос, прежде всего – отличные осветительные составы, а ещё стронций, точнее, его оксиды незаменимый компонент эмалей и глазурей, для тех же пиротехнических составов. Берём, всё берём! Стекланные бусы парнишка заработал!

Кирки, лопаты, сита у нас были с собой, справились за полдня. Вернулись ближе к закату и с первого взгляда стало ясно, что в лагере что-то произошло.

Стол с пробирками опрокинут, Иван собирает разбросанные колбы. Кресло Мартина разрублено на мелкие куски. Павел, на груди которого алел тонкий порез, носился по лагерю, грозил в сторону города сжатыми кулаками, выкрикивая проклятия:

– Скотина! Холоп ...ский! Да я его в порошок... В порошок сотру. Ярослав Александрович, богом прошу, сделайте мне нормальный палаш и пороху, пороху побольше!

– Да что случилось то?

– Что случилось?! Индюк к нам надутый заявился, как его там...

– Нгози?

– Да, да он самый. Пришёл и сразу набросился на Мартина, кресло его изрубил всё. Я было кинулся помочь, да куда там! У него с собой десяток дикарей, да все при оружии. Обложили словно волка флажками! – и снова ругань.

– Павел, да успокойся ты. Кто-нибудь может мне нормально объяснить, что произошло?

– Чего говорить то? Так всё и было. Мартина с кресла стащил и давай рубить, ещё и колбы опрокинул, да горшок с супом. В ярости был небывалой, – ответил Иван.

– Сэр, я кажется знаю причину.

– Давай, Джон.

– Герр Мартин сделал себе очень большое кресло. Я видел трон вождя, наше больше в два раза. У кевенги, как я понимаю, трон символ власти. А мы получается, сделав кресло, на власть посягнули...

– Версия интересная. Мартин, ты давно это кресло сделал?

– Где-то пять дней назад, герр Ярослав.

– Вот видишь, Джон, не стыкуется. Отчего он сразу не пришёл? Нет, трон это лишь предлог.

– Так что же этому чёрту окаянному нужно?!

– Ну сам то, что думаешь, а Павел?

– Постойте-с, железо привезли утром. Да не может быть! Что ему до песка то? Это же не металл?

– Ты в курсе, что вождь Нгози кузнец и прекрасно знает, как и из чего этот самый металл делают, а мы тут разом притащили столько, сколько все его богатства не стоят. Только как он про это узнал?

– Так что же, у нас, выходит, шпион что ли?

– Возможно, что даже не один.

– Как же нам поступить то? Квеле после ещё приходил, о чём-то с Джоном разговаривал.

– Джон?

– Сэр, вы же его знаете, ничего конкретного. Про духов что-то болтал, тень на плетень наводил.

– Что делать то будем, герр Ярослав?

– Да взорвать толстяка к чертям собачьим! – снова вскипел Павел.

– И настроить против себя всё племя? Лишиться нужной нам рабочей силы? Да и лагерь наш – это не крепость.

– Может пойдёте поговорите с ним, герр Ярослав? Туземцы рассказывают, что он вас побаивается, после всех этих фокусов с фосфором.

– Нет, Мартин, нет. Они этого и ждут.

– Вот что, Джон, бери носильщика, и пока не стемнело, передайте вождю четверть всего магнетита. Вождю скажешь, что его доля, и как только я освобожусь, то сам приду к нему для разговора. Иван, у нас вроде бы ещё два ожерелья из розового кварца в запасе. Отдай их Джону. Планы меняются, с флото-реагентами закончишь позже. Займись фосфорными красками и изготовь фосфорный мел, составы подскажу, а после порох. Мартин!

– Да, герр Ярослав.

– Если уж Нгози так нужен трон, сделай. Да такой чтобы у него ноги свешивались как на детском стуле. Найми резчиков сколько надо, сходите к Квеле и узнайте, что и как вырезать, чтобы какого конфуза снова не вышло. Если договоримся, вождю передадим найденное месторождение соли, точнее половину.

– А рожа-то у него не треснет?! Право, Ярослав Александрович, не ожидал от вас подобной мягкости. Им надо ответить силой! Дикари совершенно не понимают другого языка! Мы им и браслетов сколько подарили и идола спасли, колдуна, деревню выручили. А они что, чёрной неблагодарностью ответили?! Тьфу... Попомните моё слово – раз дадите слабину, так они на голову сядут и снова заявятся, шельмы первостатейные! Нда-с!

– Полностью согласен с герром Павлом, спускать такого никак нельзя!

– Мартин, ну поставьте себя на его место. Приходят какие-то чужаки, мало того, что у них много добра, соли и красивых камней, так они ещё активно покупают скот, зерно, железо. Полагаю, у нас на складе добра скопилось не меньше, чем у вождя. И тут ему докладывают, что чужаки привезли песок и наверняка показали, а может и давно показали. Вождь, думаю, сразу понял, что это за песок. Железо! Да ещё взятое на его землях, без его спроса.

– Погодите, как это без спроса? Нам же позволили и песок, брать и дерево.

– Вот то-то и оно, песок да глина даром, а вот железо – это как золото для нас... Нас спасло лишь, что вождь и Квеле думают, будто железо я колдовством получаю, а винтовой сепаратор что-то вроде идола. Они понимают, что из песка получаю, а вот как? То, что вождь в такой форме высказал своё неудовольствие, ну уж как умеет. Повторюсь, мы не в том положении чтобы начинать войну. Даже если и одолеем вождя, победа будет Пирровой, жить нам тут не дадут, а у нас сроки горят. Нет, припугнуть, конечно, его надо, тут я с вами согласен, но сделать это нужно не в лоб. Есть у меня один вариант, но о нём позже. Так что как гранаты и доспехи сделаем, так и пойдём договариваться, как нам жить дальше. Что же до соли, так всё равно узнают, поэтому надо правильно и с выгодой для себя продать информацию.

– Вот это правильно, Ярослав Александрович! – Павел наигранно улыбнулся, и глаза его при этом зло блеснули. – С этими обезьянами только так и надо, гранатами, да штыками. Может ещё пушку небольшую – четверть пудовый горный единорог, а мы с ней-то всю эту братию мигом на место поставим!

– Не-не-не, у неё ствол, верно, за центнер весит, а у меня уже вся бронза наперёд распилана, и хватит об этом! Мартин, что там у вас с конной дорожкой?

– С нашей стороны всё готово. Единственное, – он немного задумался, —подшипники наши могут не выдержать, эти быки на редкость тяжелы.

– Обойдёмся, – я махнул рукой. – Джон свинцом и сурьмой обеспечил, а значит баббит считайте в кармане. Что с молотом?

– Да то же самое, всё готово, ждём обещанных вами заклёпок, герр Ярослав.

– Литейные формы?

– Только занялись, но для мини-стана всё готово.

Кидагаа принесла горячий прямо из тандыра лаваш, нежный стейк из козлёнка с побегами пальмы дум, поставила янтарные медовые соты с кувшином холодного каркаде.

– За соль я потребую от Нгози двадцать грузчиков, ватусси и воинов в сопровождение, вы отправитесь с ними. Там много чего нужно: сера в первую очередь, да и в источнике мы не всё взяли, далеко не всё. После Мартину с Джоном придётся вернуться на нашу базу за нужной глиной, здесь такой нет, да тот же кварц и поделочные камни наберёте, они хорошо продаются. Мы же с Павлом будем собираться в поход.

– Сэр, а вы надолго?

– Не знаю Джон. Но быстрее чем за месяц, думаю, не обернёмся.

Разговор у нас не клеился, и после ужина все разошлись. Начались трудовые будни. Мы вновь работали на износ по пятнадцать, а то и по восемнадцать часов в сутки. Спасало, что тяжёлую физическую работу мы могли переложить на плечи наших наёмников. Хуже всего пришлось мне, можно сказать, разрывался между формовкой огнеупоров, литьём и помощью Ивану Сергеевичу, который не меньше меня был загружен работой.

Для проката у нас были готовы детали мини-стана с шириной валков в сорок восемь сантиметров и сдвоенными зубчатыми шестернями. Чтобы не усложнять конструкцию регулировочным узлом высоты валков, я решил делать их сразу три штуки. Три водо-охлаждаемых стана, по два ручья в каждом, за шесть проходов позволят получить полосу бронзы шириной с ладонь или тонкие бронзовые, золотые либо медные прутки для дальнейшей протяжки в фильерах. Вместе с зубцами, узлами и станиной отливали кольца подшипников, элементы фильеры и бисерной мельницы, корпуса гранат и бомб, стволы мушкетонеров, арматуру для автоклава, ручки, заслонки, тонкие заготовки для проката полос и проволоки, детали фитильного замка и кучу другой мелочёвки. В тиглях готовил бронзовую и медную связку для шлифовальных и полировальных головок с шпинельным, шамотным или цирконовым наполнителем.

Многие представляют себе литьё металла обычным делом, но это далеко не так, да можно и в землю отливать или в обычный песок, но только простые, грубые детали. Самое сложное это даже не изготовление формы с литниками или правильное охлаждение, нет. Прежде всего необходимо правильно подобрать литейную смесь и антипригарную смазку. Я проводил беспроектную стратегию: а давайте сделаем как можно больше самых разных химических соединений, и пусть будут, если нам что понадобится – вариантов достичь результата будет больше.

Образцы подготавливал Мартин из сухого дерева венге. Они шлифовались, вываривались в растворе парафина и скипидара и доводились до ума. Для каждой детали изготавливалась разборная литейная форма. Деревянных винтов у нас было с избытком. Павел организовал круглосуточную работу с винтальной, а твёрдая древесина, пропитанная парафином, резалась как по маслу. Для большей части бронзовых отливок в качестве связующего использовали тонкокомлотый гипс с добавками очищенного песка. Он не только выступал в качестве наполнителя, но придавал массе необходимую величину усадочной деформации и теплоемкости. А по-другому нельзя, приготовление формовочной массы сопровождается увеличением объёма, что используется для компенсации усадки отливки. Усадка бронзы примерно полтора процента от объёма, и, подобрав нужную пропорцию песка, мы тем самым компенсируем расширение формовочного материала. В качестве регуляторов скорости затвердевания и коэффициента температурного расширения, в смесь добавили три процента соли. Замешивали массу на воде при температуре градусов двадцать, а перед заливкой саму форму разогревали.

Самые маленькие детали, шарики для мельницы, свёрла, корпуса гранат и заклёпки приходилось изготавливать на установке центробежного литья. Сверху на горизонтально установленные колеса вкладывалась гипсовая форма – диск с центральным питателем, дорожками, литниками и желобами. За счёт центробежной силы бронза по дорожкам проникала в формы и плотно прилегалась к стенкам. Скорость оборотов была приличная и у нас получались качественные отливки без малейших изъянов и каверн. Фосфористая бронза имела хорошую теку-

честь, была пластичной и поддавалась ковке и прокату как в холодном, так и в горячем виде. Во многом это заслуга чистой меди.

Для выплавки чугуна и стали гипс, конечно, не подойдёт, и мы использовали песок в смеси с очищенным каолином на силикатном связующем. Песок нужен формовочный, то есть мелкий. У обычного песка размер песчинок от полу-миллиметра до двух, а у формовочного песчинки меньше в десять раз и, конечно, он чище. Для стали даже обычный кварцевый песок не особо годен. У кварца самый высокий коэффициент линейного расширения среди всех известных основных формовочных материалов под полтора процента, а у цирконового песка в шесть раз меньше, и у нас он есть. Противопрigarное покрытие служит для сохранения форм и опять для гладкости стенок для бронзы это древесный уголь, тальк каолин, ЖС. Наносили в три слоя в виде пасты, а после сушки тщательно втирали в стенки формы. Для стали и чугуна немного разные по количеству угля составы на основе циркона того же жидкого стекла. Благо мы смогли перебросить на наших наёмников большую часть работы по трамбовке, пропитке и засыпке смесей – всё это довольно трудоёмко.

Больше всего времени ожидаемо заняла возня с восками для литья по выплавляемым моделям. На деле от воска там одно название. Пчелиный воск для этого не годится – имеет низкую прочность, липнет к рукам и инструменту и имеет большую усадку и повышенную зольность. Мы с Иваном целый день потратили на подбор нужного состава. Основа парафин, в качестве пластификатора, нужного для эластичности и прочности модели, из всех видов масла подошла только смесь масла баобаба, дефицитного ореха и пажитника, в качестве уплотнителя – канифоль и стабилизирующая добавка – растительный воск из листьев пальмы. Парафина – восемьдесят три части, масла – девять, канифоль – четыре, воск – две. На второй день та же история, но теперь с суспензией для формы. Основа – шамотный порошок, пылевидный циркон и связующее, как обычно, жидкое стекло. Воск заливали в подогреваемые гипсовые формы. После извлечения деталь окунали в суспензию и просушивали. Каждый слой добавляет форме необходимую толщину, так что только на просушку многослойной оболочки у нас ушла неделя. Перед заливкой расплава модель удаляли из формы выжиганием, после чего прокаливали – снова минус сутки. В самом конце для упрочнения помещали модель в тигель, заполненный кварцевым песком, и снова прокаливали. Да возни много, но зато шероховатость выйдет минимальная и точность высокая до пятого класса, хоть винты отливай! Перед заливкой на форму наносили антипрigarное покрытие и разогревали...

Иван к этому времени разделил в тиглях свинец и сурьму, мы подобрали оптимальный состав баббита. Свинец, сурьма, медь и немного галлия – изюминка, которая добавила сплаву высокую эластичность. Баббит используют в подшипниках скольжения, где трение скольжения от шариков или цилиндров заменено гидродинамическим сопротивлением, а благодаря своей легкоплавкости и мягкости его можно заливать прямо на вал. После поворотов подшипник примет форму, позволяющую валу вращаться свободно без подгонки, без точных измерений! Перед заливкой вкладыши или кольца для лучшего сцепления шлифовали грубым зерном, обезжировали щелочью и прогревали до двухсот градусов. Расплавленный баббит перегревали выше температуры плавления и заливали непрерывной струей, после чего поверхность протыкали нагретым докрасна прутком для выхода газа. Изготовили четыре типоразмера подшипников, у самых маленьких вкладыши, предварительно обмазав угольным порошком, целиком погружали в тигель с баббитом и передавали Мартину для обработки. Устройство всех одинаковое – внешнее кольцо прямоугольного сечения со слоем баббита и внутреннее полусферическое.

Теперь нужна смазка. Та, что у нас была не пойдёт, давления другие и скорости, сторит. Новую изготовили на основе дисульфида молибдена. Масло ши, олеиновая и стеариновая кислота, сера и уголь мелкого помола. К этому времени было готово стекло, и мы облицевали им камеру для получения серной кислоты из селитры и саму кислоту, конечно, тоже получили.

- Иван, извини, но тебе снова придётся очисткой заняться.
- Что на этот раз?
- Дисульфид молибдена.
- Ярослав Алесандрович, голубчик, у меня и так с кислотами выше головы проблем, да и сами просили фосфорными красками заняться!
- Отложите, это важнее! Флотацию вы уже провели, осталось только обработать смесью серной кислоты и фтористого аммония, азотной кислотой, после дважды промоете водой и дважды семидесятипроцентным раствором соды, спиртом и высушите.
- Помилуйте, где же я вам фтористого аммония достану?
- Аммиак и плавиковая кислота.
- Допустим, аммиак получу, нагревая азотную кислоту, а плавиковую кислоту? Да ещё чистую! Помилуйте!
- Так её ещё проще! Флюорит я вам выделю, а от вас только олеум.
- Ну это я как раз понимаю, не студент чай! Вам ли не знать, что подобным образом кислота будет загрязнена кремнефторводородистой кислотой?
- Так содой очистите.
- И где же? – Иван ехидно улыбнулся. – В горшке шамотном?
- А действительно, я что-то совсем уже заработался. Вот что, занимайтесь, свинца у нас хватает, а кислоты нужно совсем немного, на тигелёк хватит.
- Может и не надо его чистить?
- Надо, в нём кварцевого песка много.

Вот так целыми днями шли чисто профессиональные разговоры. Параллельно я как многорукий Шива занимался выплавкой чугуна и обжигом магнезиальных огнеупоров. С огнеупорами у нас сложилась следующая диспозиция: у нас есть шамотный кирпич из местных глин – низко-огнеупорный, с собой мы привезли тигли, фурмы и сопла из тугоплавких глин и немного кирпичей, которые можно использовать для плавки чугуна, а вот сталь я бы уже не рискнул. Температура обжига у нас там какая? Тысяча двести – тысяча триста градусов с горячим дутьём потолок. Значит, и шамот, пусть даже из огнеупорных глин, и кирпич из него не будут держать высокую температуру. Тиглей мало, а для плавки стекла надо утеплять и облицовывать ванную отражательной печи. Всё это понятно, как божий день, но время, время! Его никогда не хватает. Одним словом – катастрофа!

Итак, у меня есть некоторое количество каолина, очищенный флотацией магнезит и много мыльного камня. Магнезита хватит на тигли, а талькохлорит в смеси с магнезитом пойдёт на кирпичи. Как только основная печь была готова, я сразу же начал обжиг магнезита и шамота, смешанного с угольной пылью в тиглях, установленных на угольной подушке. Обжиг вёл через две щелевидные форсунки в струе синтез газа с одной стороны и разогретого до тысячи градусов воздуха с другой, таким нехитрым образом тигель попадает в фокус нагрева. Топлива и дутья надо подавать ровно столько, чтобы полученного тепла хватило только на нагрев тигля, не больше. Если сделать всё правильно, то тигель будет горячим, а уже на небольшом расстоянии от него температура будет резко падать – горячая струя течёт только в одном направлении вдоль печи и быстро остывает. Такая схема даст градиент температур поперек течения градусов 300-400 в зависимости от скорости струи, так что с нашими стенками ничего не случится – не расплавятся. Регулировать подачу заслонкой, знай себе двигай и смотри чтобы кирпичи в печи не раскалялись до бела. Меринго, который крутился у печей больше всех довольно легко усвоил этот нехитрый приём, и за неделю мы обожгли весь запас огнеупоров, кроме циркона – с этим такой фокус не пройдет. Вот когда получим нормальные огнеупоры тогда да. В который раз похвалил себя, что построил столько печей – хватало на все наши затеи.

Тигли у меня играют роль шахтной печи. Тут дело в том, что, обжигая магнезит при низких температурах, мы получим каустический магнезит или магнезию, им ещё атлеты или

скалолазы руки натирают. Ерунда, конечно, главное назначение – цементы и магнезитовые листы, смеси. Но нам он не подойдёт. Только при высокотемпературном обжиге 1600 – 1700 градусов получается неактивная форма окиси магния, состоящая из крупных зерен периклаза. Шестнадцать часов обжига и готово, уголь улетал со страшной силой.

Выгруженный из печей тигель охлаждали, при этом спекшиеся куски магнезита разрушались. Теперь куски снова измельчали и использовали в качестве основы кирпичей. Магнезиальные тигли для плавки цветных стёкол готовил из девяти частей обожжённого магнезита и одной части каустического, связка – жидкое стекло, под прессом само собой, как, впрочем, и кирпичи. Поскольку кирпичи имели в составе из талькомагнезит, то для улучшения их характеристик я добавлял к шихте шпинели и каолин. Кирпичи, трубки, дутьевые фурмы и тигли (старые приказали долго жить после третьего обжига) из-под пресса вновь обжигались в фокусе на угольной подушке и через десять дней мы наконец смогли утеплить пеношамотом и футеровать основную печь, ну а дальше дело пошло веселей, и вскоре мы получили и тигли, и кирпичи для облицовки ванны зеркальной печи.

Со стеклом всё вышло с первого раза. Сказался и почти месяц экспериментов, и очень качественный песок, к тому же очищенный флотацией, поташ, бура, нормальная печь и правильные огнеупоры, пироскопы и кольца контроля температуры. Больше ста килограмм чистой стекломассы. Для получения стеклянной плитки массу выкладывали на шамотный поддон и раскатывали валиком, для зеркал ту же массу выкладывали на подогретые бронзовые поддоны, смазанные антипригарной краской, и раскатывали каменным валиком. Не оптическое стекло, конечно, зелёный оттенок всё же присутствует, но на оконное стекло тянет вполне. Стеклянными плитками облицовали камеру, опять же с клеем провозились – каолин, жидкое стекло и талько-хлоритовая мука. Мы всё быстрее подбираем составы – это радует!

Камерный способ используют ещё с XIV века. В его основе реакция горения смеси серы и калийной селитры, описанной алхимиком Валентином. Обычно процесс проводится в камерах, обитых свинцом, нерастворимом в серной кислоте. Для нас это слишком жирно, вместо него используем стеклянные плитки. Продукты горения – оксиды азота, соли калия и SO₃. Последний поглощался водой, находящейся в камере. Дорого, очень дорого переводить селитру на кислоту, но зато никаких катализаторов. Правда кислота выходит небольшой крепости, но Иван это легко поправит. Серная кислота – кровь химии, её основа и самое первое соединение, что должен получить попаданец. Но у нас не вышло быстро. Два дипломированных химика и пять месяцев... Но зато после получить азотную кислоту, ту ж плавиковую, соляную, селеновую нет проблем. Часть стекла оставил на лабораторную посуду. Вспоминаю уроки в кружке стеклодувов – сделал медную трубку и пытаюсь научить выдувать колбы и мензурки аборигенов. Пора нам обновить лабораторную посуду, с такой как у нас только примитив-химия.

Теперь о чугунах и стали. С первым проблем нет, технология плавки железа под слоем угля и флюса тут отработана. А флюсы то шикарные – бура и сода, магнезия, чистейший кальцит, флюорит. За счёт длительной плавки мы получали ковкий чугун, неплохого качества. При отжиге происходит распад цементита, образуется графит. Чугун отливали в песочные формы – валки, зубья, молоты да наковальни. Всё, на большее можно губу не раскатывать!

Запустили эксперименты с переплавкой магнетитового песка в сталь в тиглях, так называемая тигельная плавка. Иногда очень качественная сталь выходит. У индусов в VI веке получалось, а почему у меня не выйдет?! У меня печь лучше, тигли лучше, я температуру могу регулировать до градуса. Флюсы – мечта, очищенные как надо. Уголь, да узнай мои коллеги что я уголь получаю из дерева ценой десять штук баксов за килограмм, живём бы съели. Но не выходит каменный цветок, не выходит. На выходе откровенная дрянь, двадцать вторая плавка уже, и всё коту под хвост!

Я почитывал раньше книги про попаданцев, они сразу стахановскими темпами строят домну, потом конвертер и пошло-поехало. Так и хочется им иной раз крикнуть: «Остановитесь! Куда вас несёт, а как же экспериментальные плавки?» Выплавка металла и в наше время сродни варке супа с непредсказуемым результатом, на заводы каждый раз приходит разная партия угля, руды, да там целая лаборатория сидит, перед каждой загрузкой и по ходу плавки анализы проводит. Нет, конечно, если вы используете чистое железо, чистый уголь технологию можно чётко расписать, только вот это совсем другой уровень, восстановительная плавка в токе газа, да чего уж говорить то. Надоело всё. Накатить что ли?

Нет, мы всё же молодцы! У нас целых три технологических прорыва – серная кислота, баббит и прокатный стан.

Пока я тут зависал с химией и огнеупорами, ребята запустили прокатный стан, конную дорожку, переделали шаровую мельницу, поставили на буер новые подшипники. Отлили и небольшую бисерную мельницу – закрытый, вертикальный цилиндрический сосуд с перемешивающим ротором, похожим на туалетный ёршик. Её заполняют мелким песком, фарфоровым или бронзовым бисером процентов на восемьдесят, заливают суспензию размалываемого порошка. Интересна она тем, что позволяет получить частицы размером всего шесть нанометров. Понадобилась чтобы измельчать пигменты для фосфорной краски, шихту для пиротехнических составов и ультрамарин, который только вчера получили, надеюсь с выгодой продать торговцам из Кереве. Тем более сделать его не так сложно. Каолин, перлит, сода, сера и пресованный угольный порошок, всё перемешать, сформировать брикеты, закрыть тигель и провести восстановительный обжиг без доступа воздуха. На первом этапе у нас получается зелёный ультрамарин, а на втором проводим окислительный обжиг, из зелёного получаем синий. На очереди автоклав, вихревой холодильник и перегонный аппарат. Вот так вроде только подшипник поменяли, а в результате наши полукустарные станки и дробилки совсем по-другому заработали!

С запуском мельницы и деревянной валковой дробилки, Иван занялся порохом и тут я не помощник. Он, оказывается, два года работал технологом на Шостенском пороховом заводе и знал массу тонкостей. Начал с гранулированного пороха. Пороховую мякоть развел водой до состояния густой каши и продал через сито на стекло, после полученные комочки высушил. Серу, селитру и уголь перемешивали в мельнице с бронзовыми шарами, чтобы не было искры, после мякоть смачивали дистиллированной водой и укладывали в деревянную форму. Прессовали до половины первоначального объёма, получая листы пороха, которые работники дробили деревянными молотками и последовательно просеивали через разные по размеру ячейки сита. Кстати, струны для сит натягивали из нитей паутины, и все признали, что они гораздо лучше стальных. Частицы в один-два миллиметра оставляли для мушкетонов, а более крупные для гранат и бомб. Просеянные зёрна в листовом слое уплотняли в начале высыхания, увеличивая тем самым их прочность и только потом загружали в полировальный барабан. Иван и дисульфиду молибдена применение нашёл, решив использовать его вместо графита. Ну а я массу тонкостей узнал. Оказывается, серой в расплавленном виде лучше пропитывать порох до его смешения с селитрой – это повысит прочность. Если при размолке пользоваться спиртом, то зёрна будут впитывать воду, а добавление всего одного процента масла резко повышает влагостойкость и снижает чувствительность к удару.

Теперь взялся за кузню. Наладил вертикальный, рессорно-пружинный молот, работающий от шатуна. Бабка весом семьдесят кило ездит по чугунным рельсам и отлично справляется с выбивкой шлаков, конструкция намного лучше водяного молота, у которого ударная нагрузка на крицу угловая, в результате на правильную проковку уходит больше времени. Бойки да штампы вырубные на такой не установишь. С большой наковальней я схитрил и посадил чугунную плиту на правильно вытесанный блок жадеита, уж его точно не расколешь. Для

себя же отлил небольшую наковальню в полцентнера весом с рогом, хвостовиком, технологическими квадратными отверстиями для установки инструмента, лицом, башмаком и площадкой для рубки металла. Обновил инструмент – клещи кузнечные, вилки для гнутья, зубила, гвоздильни, молотки, гладилки, подбойки, пробойники и кузнечные штампы. Наладил вырубку из бронзовой полосы несколько типоразмеров заклёпок и чешуи. Нормальный доспех мне не осилить, а вот – карацену легко. Клёпанный доспех состоит из чешуек с рёбрами жёсткости и отверстиями для заклёпок что приклёпываются к кожаной основе. У торговцев я приобрёл выделанную кожу чёрного носорога. Её тут самые богатые воины носят, она плотная и грубая, не разорвёшь. Нам с Павлом хватит, а ребятам мы доспехи из ватусси сделаем. Нет, что у кевенги не отнять, так это искусство работы с кожами, здесь они на высоте.

Третий день работает дорожка или, правильней сказать, конвейер с приводом от быков. Нехитрая конструкция – станина длиной шесть метров, на ней опорные ролики, на них лента из досок, установленная под углом двадцать пять градусов. Между брусков бронзовые узлы для подшипников, в которые входят метровой дины опорные ролики, выточенные из бревна. Шесть из них ведущие, с зубцами тянули дорожку, остальные двадцать поддерживали, а по-другому никак. Два тяжёлых быка порвут хлипкую дорожку и не заметят. Полотно из толстых досок, скреплённое сыромятными ремнями в непрерывную цепь. На верхние опоры, с двух сторон насажены большие шкивы, которые через ремни передают усилие на главный вал станка. Аналогичные, преимущественно конные дорожки ещё в XIX веке широко использовались в качестве приводов станков, насосов, прокатных станов, движителей паромов и кораблей. Широко известен безмоторный локомотив «Импульсория», построенный в 1850 году и способный буксировать тридцать вагонов силами всего двух лошадей даже в гору. Наш ватусси считай две лошади. Конечно, они устают быстрее, но так у нас же им смена есть. Два ватусси не меньше пяти лошадиных сил. До ветряка на старой базе им далеко, но вращать вентилятор, мелкие станки мощности хватит.

С запуском привода освободилась едва ли не половина работников, которых мы немедленно начали обучать работать на станках – шлифовать и полировать камни, на базе мы далеко не всё успели обработать, линзы и призму из флюорита для спектроскопа и подзорной трубы, обрабатывать металл и дерево. Конструкция станков отработана, подшипники заменены, новые свёрла и отрезные диски в наличии.

В две недели с таким объёмом работ мы, конечно, не уложились. Что там с нашими пленными за это время произойдёт, бог его знает, но и идти неподготовленными в волчье логово бхунту без доспехов, без пороха – дело гиблое. И людей не спасём, и сами в клетку попадём!

Иллюминация

Ночью не спалось. Работа с реагентами без нормальной вытяжки, знаете ли, здоровья не прибавляет. Кидагги рядом не было... Решил прогуляться, подышать свежим воздухом. Проходя мимо склада, заметил, что замок сорван, точнее не замок, а хитрый морской узел, который каждый вечер завязывал Джон и опечатывал красным воском. Так у нас воришки завелись! Рванул за копьём и светильником, вернулся и резко распахнул дверь. Ну, куда ты спрятался, дружок?! Мелькнула тень, знакомый силуэт. Спряталась...

– И что ты делаешь?

– Ярунг...

– Разве я в чём-то отказывал тебе? Или ты не носишь такое ожерелье, что нет даже у старшей жены вождя?

Она забила в угол и тихо всхлипывала:

– Я не хотела, я не хотела! Меня заставили, я не могла отказаться. Глава рода, он меня заставил.

– Шпионка, значит.

– Ярунг, я не понимаю!

– Зачем пришла ночью, тайно? Стоило хорошо попросить, и я бы сам всё показал, а, впрочем... Хочешь остаться, или может быть тебя прогнать, как собаку, что кусает руку, которая её кормит?

Снова плач и слёзы. Нет, злиться я не мог, всё же умеют красивые женщины из мужчин верёвки вить.

– Ты как узел то развязала?

– Я подсмотрела.

– Ну ничего себе память! А что тебе поручили разузнать? Не верю, что глава рода не знает, что мы купили рынке.

– Про соль и железо.

– Угу, значит, вот что ты им ответишь....

Вербовка прошла успешно, и о ночном происшествии я никому рассказывать не стал. То, что тут есть шпионы и так ясно. Теперь ещё ясно, что вождя волнует откуда столько соли, видно не очень-то верят в мои колдовские способности. Чувствую, просто так это не оставят.

На шестьдесят четвёртой плавке я сдулся. Нет, самых плавок было меньше – за раз я устанавливал в печь по шесть-восемь тиглей с разной шихтой и плавнями, да и выдержку варьировал. Тигельные плавки стали сродни алхимии, без чистых материалов подобрать нужный режим плавки и шихту можно, но долго. Выдающийся металлург Аносов потратил на это несколько лет, проведя больше двух тысяч плавок. Мне такая перспектива не улыбалась.

В процессе тигельной плавки различают три периода: плавление, кипение и успокоение. В процессе кипения происходит частичное растворение в шлаке глинозёма из стенок тигля, при успокоении жидкая сталь «отстаивается» с целью более полного удаления газов и неметаллических включений. За счёт взаимодействия металла со стенками тигля происходит раскисление шлака, то есть удаление кислорода и восстановление стали твёрдым углеродом, поэтому правильное соотношение угольного и огнеупорного порошка имеет исключительное значение. В идеале нужен графит, но его нет, поэтому я использую шамотную крошку в смеси с порошковым углем. Тигли прессуем в деревянные формы, смазанные силикатной смазкой.

Чугун выходил замечательный, а вот со сталью пока не очень. Не понимаю в чём дело. Лупа из флюорита только вчера была доведена до ума, и я решил зайти, с другой стороны. При внимательном рассмотрении оказалось, что магнетит имеет в своём составе ильменит,

гематит и мелкий кварцит. Нужно чистить и чистить, с таким каша, то есть стали нормальной, не сварить.

Песок пропускал через массив мини-гидроциклонов, что мы захватили с собой и подвергли флотации. Реагентов для этого процесса мы наработали много, изменения состояли в том, что в качестве собирателя использовали жирные кислоты, полученные из масла ши, а депрессор – камедь рожкового дерева. После флотации песок просушивали, измельчали в шаровой мельнице, прокаливали и подавали в тарельчатый гранулятор. Хорошо быть конструктором оборудования для химической промышленности – не нужно над такими вещами голову ломать!

Мартин сделал его за несколько часов – тарелка из дерева диаметром около метра и подставка, удерживающая его под углом сорок градусов. Вращали вручную, там скорость небольшая нужна – семь-восемь оборотов в минуту. На тарелку сперва наносится слой шихты, в нашем случае – это магнезия, камедь и бентонит. После начала вращения тарелки на её нижнюю часть подаётся железный песок. В процессе вращения он пересыпается по сложной траектории, окомковывается шихтой и превращается в окатыши. При внешней простоте конструкции гранулятора, в нём есть несколько тонкостей. Под действием сил трения, тяжести и центробежной силы песок плотно прилегает к днищу и борту, что предотвращает его скольжение.

Образующиеся окатыши сперва поднимаются вместе с вращающейся тарелкой, а когда сила тяжести преодолевает силу трения, скатываются вниз по поверхности слоя мелкодисперсного вещества под углом естественного откоса. Песчинки магнетита в процессе движения послойно накатываются на шихту и как бы втираются в поверхность гранулы. Чем больше длина траектории движения окатышей по поверхности порошкообразной шихты, тем лучше. Длина траектории пропорциональна диаметру тарелки, поэтому промышленные грануляторы достигают в диаметре пяти метров. Такую большую тарелку мы само собой не сделаем и поэтому, увеличивая скорость вращения диска и уменьшая угол его наклона, можно поднимать гранулируемый материал на большую высоту, в результате чего сокращается мертвое пространство в верхнем секторе диска. Для чего мой гранулятор имеет несколько бортиков равной высоты? Песок ссыпается на поверхность, ограниченную первым бортиком, и окатывается там, постепенно пересыпаясь в смежную зону. Так, пересыпаясь из одной кольцевой зоны в другую и окатываясь в них, гранулы достигают нужных размеров, аппарат я спроектировал под сантиметровые шарики. Процесс гранулирования зависит от влажности песка и шихты, угла наклона, скорости вращения и высоты борта тарелки и, главное, точности дозирования и места, и скорости подачи исходного материала и влаги на тарелку, а также площади смачивания. Отработка всех параметров у меня заняла пару часов, а смачивали шихту из примитивного пульверизатора вручную. Окатыши просушивали в печи, а после обжигали при температуре тысяча двести градусов, не больше, чтобы не допускать образования жидкой фазы. Практически весь металл в наше время выплавляют из окатышей и этому есть свои причины: при обжиге шлаки переходят в шихту, и железо почти полностью очищается от самой вредной примеси – серы, до девяносто пяти процентов увеличивается содержания оксида железа. Если у меня сейчас не выйдет хорошая сталь...

Правильный расчёт, и всё вышло как надо! Я использовал два метода для выплавки, самую качественную сталь плавил под слоем битого стекла и буры в смоломagneзитовом тигле. Эта сталь пойдет на палаш для Павла, свёрла и главные фильеры для протяжки проволоки, думаю, не только бронзовой, но и из мягкого железа можно попробовать, а после науглеродить.

Большую часть окатышей использовал для выплавки качественного чугуна. Тигли с расплавленным чугуном слил в ванную, где плавил стекло, для чего прежде я футеровал её смоло-магнезитом, продувал воздухом и паром. Малый бессемеровский процесс называется, воздух не пронизывает толщу металла, а направляется на его поверхность. При этом получа-

ется качественная сталь с небольшим содержанием азота, а главное в этом способе нет ограничений по размеру конвертера, хоть пять килограмм продувай.

С закалкой и выдержкой стали дела обстоят отлично! Имеются и пироскопы, и кольца контроля температуры, более того, из кварцитов выплавил кварцевое стекло и выдул из него трубку. Ртутный термометр мы изготовили и градуировали, теперь у Ивана их уже три штуки! Себе же изготовил попаданческий хай-тек – галлиевый высокотемпературный термометр. У галлия температура плавления двадцать девять градусов, а кипения две тысячи двести! Смекаете, какой диапазон?! Лишь бы стекло выдержало! Проблема ровно одна, при высокой температуре галлий становится очень активным и налипает на стенки, в какой-то мере я смог это побороть, продувая перед заливкой галлия трубку водородом, полученным воздействием серной кислоты на железный песок. Приноровиться можно.

Галлий настоящее сокровище, и чем больше ввожу его в оборот, тем больше понимаю, что вот она «вундер-вафля»! Его можно использовать как антисептик. Три дня назад у нас было ЧП. Тигель взорвался в руках у местного Буратины, в общем, ему повезло, отделался дыркой в предплечье размером с пятирублёвую советскую монету, догадайтесь чем заткнули? Ещё галлий для зубных пломб в сплавах с сурьмой можно использовать, но это уже на будущее.

Но главное – зеркала. Галлий обладает способностью хорошо прилипать к стеклу. Такие зеркала, на секунду, используются в телескопах, до девяноста процентов падающего света отражают! Зеркало элементарно изготовить путем сдавливания галлия между двумя нагретыми листами стекла. Покрываются очень мягкие, ногтем можно процарапать, но зато легко полируются. Зеркала нам нужны для купцов. Я видел одно привозное, и, само собой, поинтересовался ценой – пять рабов ни много ни мало, а качество с нашим даже близко не стояло! Прокат заработал в полную силу, часть зеркал мы сделали золотыми, втирая хлорное золото в медную пластину.

Внезапно кончилась бумага из папируса, слишком интенсивно мы её использовали, вот и упустили. Чтобы исправить столь досадное недоразумение у нас всё есть – вальцы, автоклав и вода. Каолин, сода, каучук, камедь и канифоль всё очищенное. Единственное, что пришлось делать, так это формы для литья корпуса и ножей однодисковой мельницы для размола тонких волокон баобаба. Процесс варки освоили за три дня, за это же время сделали большие рамки из «паутины» с мелкими клетками.

Постоянно шла работа с коллективом. Я убедил Джона, что правильно поданный пряник всегда будет лучше кнута. Для поощрения работников сделали два вырубных штампа – для кругляшей и медалек в форме знака радиоактивности. Медными награждали самых исполнительных, а бронзовыми самых сообразительных. Кругляши использовали вместо денег для покупки внутренних товаров, что не шли на рынок – вкусных лепёшек, мороженого, стеклянных шариков и бронзовых ножей. У нас уже два полных «георгиевских кавалера» появилось. Деньги-то что, а вот значимость цацки, штаны правильного цвета! Направить конкуренцию в правильное русло и заодно стимулировать работу.

Оборудовали Ивану лабораторию в отдельном здании с вытяжкой и световыми колодцами со стеклянными колпаками. Чистая химия не терпит резкого перепада температур. Чуть ветерок подул, солнышко припекло, и всё, реакция может пойти насмарку. Для охлаждения лаборатории, а также в качестве предварительного охладителя потока для вихревого холодильника за неделю, из самана, построили ветровую башню или багдир. Необычное сооружение, впервые появилось ещё в эпоху Нового Царства в древнем Египте, а в Иране их строят и по сей день.

Башня высотой восемь метров, наверху устроен накопитель для снабжения водой всего нашего лагеря. По поверхности устроены несколько проёмов, закрывающиеся откидными щитами, подобно клапану, нужные чтобы регулировать потоки воздуха. Внутри башни сло-

жили четыре вертикальных, изолированных канала, уходящие в подземный тоннель. Для запуска «кондея» достаточно открыть дверь с противоположной от потока стороны, и за ней образуется область низкого давления, вытягивающая воздух из башни. Приток же идёт через колодец и подземный канал, где вода, за счёт испарения, охлаждает воздух. Дополнительную тягу обеспечивает нагревание воздуха в трубе, отчего тот становится легче и выходит вверх. Из башни по трубам холодный воздух поступал в лабораторию, на кухню. Про себя не забыли – протянули отдельный канал в наши домики, а местные обойдутся, они к жаре привычные. Температура на выходе – около десяти градусов, даже с тёплым воздухом пришлось смешивать.

Джон занимался клепкой и пайкой. Припой – порошок меди, немного сурьмы, золота и половина галлия. Паста держит практически до шестисот градусов, можно паять стекло, керамику, бронзу, железо! Стоит тех усилий, что мы затратили на получение медного порошка, восстанавливая его из оксида углеродом. Особенно пригодилась для лабораторной посуды. Ручное выдувание утомительное и трудоёмкое занятие, часть посуды типа трубок, пробирок, стаканов, воронок и склянок для солнечных часов мы получали прессованием, припой для стекла на порядок, без преувеличения, ускорил изготовление сложных, с отводами, склянок и холодильников. Единственный минус – из-за примесей железа посуда слегка зеленоватая. Но разве настоящего химика это остановит?

Запуск бисерной мельницы позволил кардинально улучшить качество помолов пигментов и шихты для глазури. На продажу подготовили партию бус из цветного стекла. Ассортимент пигментов для раскраски фарфора вырос, а яркий ультрамарин произвёл фурор. Получили большой заказ на керамику от купцов из Кереве на гжель, морские темы и, вы удивитесь, мотивы первых пятилеток. Мало того скупили всё что было, просили ещё.

Закончили увлекательный двухнедельный квест под названием фосфорная краска. Ни Иван, ни я даже понятия не имели о составе, да и в химии фосфора не сильны. Свечение фосфора – хемилюминесценция идет за счёт протекания химической реакции окисления фосфора кислородом. Выгорит он и свечение прекратится, а на воздухе он сгорит. Фосфорный мел – парафин, в котором растворяют фосфор, не что иное как светящаяся свеча, где воск замедляет горение. Растворяли, в бензоле, добавляли тальк, парафин... Получилось отлично: составы яркие и долгоиграющие, но главное, добавив к фосфорной смеси пигменты мы получили красный, зелёный и синий цвет, отчётливо видимый в темноте.

Пока мы с Иваном подвисали с химией, дела шли своим чередом. Кожу носорога раскроили под рукавицы, штаны, сапоги и куртку с подолом. Под присмотром Павла пятёрка-звено сперва расчерчивала по образцу, а после приклёпывали на кожу пластинки. Для ускорения работ применили опробованную схему: три звена сменяли друг друга каждые шесть часов.

Добавили в медь свинец, сурьму и галлий, и вот у нас есть свинцовая бронза. По твёрдости она немногим стала уступает, для оружия самое то! А формы для него давно готовы. Бхунту имеют на вооружение луки, лёгкие копья и гавёного качества метательные топоры, доспехов совсем нет. Учитывая всё, решили делать бисэнто – это японское оружие, разновидность нагинаты, но отличается размером. Таким клинком можно не только отбивать и отводить удар, но и надавливать, контролировать. Атака выходит мощной, головы на раз-два рубить будет. Рукоять клееная из венге, овальная, пустотелая, гарда круглая. Длина сто шестьдесят сантиметров, само лезвие двадцать пять сантиметров. А в качестве оружия ближнего боя выбрали короткий копис – отлично держит форму, а его изогнутое лезвие режет гораздо лучше прямого. Десяти кевенги, которые шли в поход с нами, изготовили метательные копья с литыми наконечниками и метательные топоры, они с детства с ними обращаются. Обучать чему-то другому нет времени, единственное, показали, как стрелять из арбалета и закрываться щитами, и как заряжать мушкетоны.

С запуском автоклава получилось вываривать измельченную массу из коконов и раскатывать её в упругие листы «пенопласта». Два листа склеенных вместе не пробивались арбалетным болтом в упор, дробью из мушкетона, а удар топора оставлял на них только складки и вмятины. Пластинки «пенопласта» приклеивали к тройной ткани поддоспешника и нашивали сверху ещё два слоя. Из таких «бронелистов» разных размеров формировали подкладки шлема, наручей, наголенников и даже рукавиц.

Шлем – открытый бургиньот, клёпанный из двенадцати элементов, да ещё швы пропаяваем для прочности. Пластины вырубам по лекалам, остаётся только склепать. Так быстрее, чем сваривать листы кузнечной сваркой. Прочность, конечно, просядет, но ей можно пренебречь. Ну нет тут такого оружия, чтобы наш шлем пробить, и не скоро появится. Не забывайте, у нас козырь – «пенопласт» из секретов и сверхпрочной паутины!

Клёпанные, начищенные до блеска пластины и шлем смотрятся эффектно. В таких выглядишь не хуже, чем сарматский царь или, на худой конец, крылатый гусар. Павел из-за этого сходства кочевряжился, не хотел примерять, чем-то ему поляки не угодили.

Ну и вишенка на торте – маска из «паучьего пенопласта». Для обзора запрессованы двухслойные, притёртые окуляры в бронзовой оправе, сетка для дыхания, поверхность обтянута кожей и покрыта лаком. Дело за малым – разрисовать рожами злых духов...

Между тем собрали вихревой холодильник, оборудовали ледники. О быте не забывали. Джон снова начал баловать нас мороженым, на этот раз нормальным, на молоке.

В конце третьей недели часть шкивов заменили на бронзовые и натянули на них не плоские кожаные, а клиновые ремни, сделанные из сверхпрочной вулканизированной резины и «паутины» в качестве наполнителя.

Кислоты и бисерная мельница продвинули не только химию, но и абразивные материалы, существенно расширив наш ассортимент. К уже имеющимся порошкам – глинозёму, оксиду хрома, шпинелям добавился полученный из щавелевой кислоты и магнетита крокус, получили венскую известь из кальцита, магнезия, оксида циркония и жёлто-коричневый полирит из двуокиси церия.

Добавление оксида церия в стекло придавало чистейший жёлтый цвет, а если добавлять больше процента, то коричневый. К тому же оксид отличный глушитель эмалей и глазурей. Но главное блюдо ядрёного цвета – жёлтый порошок, он же сульфат церия, получили действием на оксид концентрированной сернягой. Он единственный доступный сейчас катализатор для окисления диоксида серы в сернистый ангидрит, сырьё для получения «хлеба химии» – серной кислоты. Не спорю платина или пентаоксид ванадия куда лучше, но где же их взять то? До них, прямо скажем, как до луны пешком.

– Иван Сергеевич, принимайте катализатор! – я передал ящик с жёлтыми трубками. – Как и обещал!

– Слава богу! Почитай половину селитры уже перевели, сердце, знаете ли, кровью обливается вот так, попусту спускать её, – он взял в руки гранулы. – Какой интересной формы зёрна, шестигранная тонкостенная ребристая трубка, и диаметр около двух сантиметров!

– Да у вас глаз алмаз!

– Не жалуясь! То-то я не понимал, зачем вам такой хитрый пуансон потребовался. Полагаю, такая форма способствует увеличению площади контакта катализатора с газом и, как следствие, увеличивает его активность?

– Именно так!

«Отходы» в виде растворов солей тоже пошли в дело. Те же урановые пигменты ещё с первого века известны. Добавление оксида при варке стекла придаёт ему красивую жёлто-зелёную флуоресценцию. Диоксид циркония – глушитель эмалей придаёт им белый и непрозрачный цвет, его силикаты в смеси с солями образуют гораздо более интересные цвета, чем медные

пигменты. Закинул в стекло, и оно получило интенсивный фиолетовый окрас, ага, значит, там у нас в основном оксид эрбия – удивительная тут геология! В дело пошёл и селен, придающий стеклу красный и розовый цвет. Стекла, окрашенные селеном, называют селеновым рубином. Кремлёвские звезды как раз из такого стекла. Везёт нам с пигментами, чего уж тут. Такую красоту и себе на пользу не обернуть? Да никогда! Чтобы не упустить момент, в ямы отлили два чугунных валика с кольцами для прокатки стеклянных шариков и поставили на поток их производство. Всего-то изготовить воронку для стекломассы и ручную вращаемый нож, разрезающий тягучую струю на заготовки для шариков. Стекломаасса, опускаясь в воронку, попадает между вращаемыми кольцами и формируется в шарики. Наладили даже производство прозрачных шаров с вкраплениями цветочного стекла – «кошачий глаз». Неизвестно, как он узнал, но уже на следующий день прибежал торговец из Кереве и умолял продать все шарики ему, обещал выкупить всю партию. Подумаем... Стеклянные шарики в Африке те же деньги что соль, но в более концентрированном виде.

На шлифовании и полировке шариков, зеркал, оружия и стёкол постоянно работало пятнадцать самых сообразительных подростков. На обучение ушло меньше недели. Мартин определённо имеет к этому талант.

В состав абразивных и полировальных паст вводили канифоль, парафин, камедь и стеариновую кислоту. Накладные круги делали из фетра африканского зайца и козы, грубого волокна, нежной замши и резиновых полосок. Порошок связывали столярным клеем или жидким стеклом. Качественные абразивы уже в ближайшие дни позволили до ума призму спектроскопа и двояковыпуклые линзы для подзорной трубы и астрономического теодолита.

Павлу, единственному из всех нас профессионально владеющему холодным оружием, я решил выковать палаш из дамаска. Ковали прогрессивным методом с применением проволоки из мягкого малоуглеродистого железа, скрученной в канат. Так в разы быстрее, чем изо дня в день расковырять полоски металла. Железную проволоку мы катали из мягкого железа, изначально идея состояла в том, чтобы надеть шил и иглол, используя пробивной штамп, а после науглероживать в тигле до нужного состояния. Начали штамповать, и тут я вспомнил, что есть такой методковки дамаска из железных канатов! Пересыпаю скрученный канат бурой в смеси с флюоритом, экономить на флюсе нельзя. Работаю на механизированном молоте и, начиная с середины каната, прокладываю путь к концам. Показываю, само собой, и присматриваю, а всю работу делает Нганго, работа с металлом пришлась ему по душе. Между проволокой, как ни старайся, всё равно пустоты и удары приводят к тому, что она начинает отделяться друг от друга, а концы растрёпываются. Останавливаю ковку и регулирую шатун, устанавливаю частоту ударов на максимум. Через час молот при ударе о квадратную заготовку перестал издавать глухие звуки, металл стал ярким, звонким. Теперь можно придавать форму клинку, а это уже моя работа!

Мой план по урегулированию сложившейся ситуации исходил из того, что нам нужно провести переговоры, пообещав конфетку, но прежде привести вождя в чувство, напугать своим могуществом и при этом, желательно, никого не убить. Для исполнения замысла мы сосредоточились на изготовлении фейерверков и гранат – пороховых, фосфорных и световых шумовых.

Я подбираю компоненты, а Иван Сергеевич сконцентрирует усилия на их очистке. В химии, неважно какой, главное чистота исходных веществ. Если у тебя что-то не выходит, значит надо чистить. Выпаривание, растворение, кристаллизация, первая, вторая очистка и так целыми днями.

Пиротехнические составы комплектуют из трёх основных компонентов – окислителей, цементаторов и флегматизаторов. Первые отдают кислород при повышенной температуре –

хлораты, перхлораты, нитраты, сульфаты. Вторые необходимы для уплотнения и склеивания смеси – сера, гипс, смолы, масла, парафин и каучук, масла. Ну а третьи добавляют в фейерверки для снижения чувствительности к температуре, ударам, для стабильного или замедленного горения. В нашем случае это канифоль и камедь.

Основой фейерверков стали три огневых смеси – селитристая и хлористо-калиевая сера, для изготовления которых пришлось получить бертолетовую соль, хлористый калий и фейерверочный порох, который от обычного отличается лишь пропорциями серы, селитры и угля. Яркие искры и цветное пламя обеспечивают металлические опилки – чугунные, железные, медные и пропитанные солями древесные. Кстати, про них, про соли: старался подбирать составы попроще, на уровне XIX века. Мы вроде как не на фестиваль собрались. Сам по себе синтез солей проблем не представляет, с этой задачей справились еще алхимики XVI-XVII веков. Вот только без базовых кислот это невозможно, и полученная с трудом селитра уходила как вода в песок. А время, время тикало...

Бертолетка, щавелекислый, азотнокислый, двууглекислый, борнокислый, хлористый натр. Углекислый, сернокислый и виннокислый кали. Соли и сульфаты меди, сурьмы и свинца... Некоторые соли нужны для окраски пламени. Барит, точнее полученный из него щавелекислый барит, обеспечит изумительное по насыщенности изумрудное пламя, щавелекислый стронциат из целестина ярко-красное. Готовые смеси прессовали в картонные или бронзовые трубки и цилиндры. Вышло много интересного: цветные петарды, файеры, фитили, цветные дымы, бенгальские и римские свечи, метеоры, фонтаны. Из подвижных – китайские огни, саксонское солнце, спирали и пиротехнические ракеты. Два звена несколько дней намазывали на болванки листы бумаги формируя трубки, цилиндры и шары нужных размеров. Много «бесплатной» рабочей силы – безотказный рецепт чтобы наверстать отставание в графике работ.

Помимо пиротехники организовали изготовление пороховых гранат, мин и моё ноу-хау – светошумовые и фосфорные гранаты с тёрочным запалом. До магнаия как до Луны, но с алюминием составы не многим уступают. Небольшое количество крылатого металла я получил в тигле прямым восстановлением оксида алюминия, полученного из каолина углём. Состав помнил наизусть – нитрид и фторид бария, алюминий, сера, раствор канифоли в олифе и стеариновая кислота. Менее яркие составы сделал на основе реалгара и пороха, его в наше время не применяют из-за ядовитости мышьяка, а нам пойдёт – не демонстрации разгонять. Его же использовал как компонент жёлтого, ядовитого дыма.

Фосфор, как известно, самопроизвольно воспламеняется на воздухе и горит с выделением большого количества едкого белого дыма, температура горения достигает тысячи двухсот градусов. Его стали применять в бомбах во второй мировой, само собой разумеется, не в чистом виде. Гранулированный белый фосфор содержал до трети восков, вазелина, омыленные жиры и серу. Тогда же применили не менее интересное вещество – «партизанское мыло». Оно даже внешне похоже на хозяйственное, и имеет в составе всего третью часть белого фосфора. В случае досмотра немецкими солдатами партизаны могли даже слегка намылить брусок, заверив что ничего опасного в нем нет. Однако стоило это «мыльце» подложить в вагон с боеприпасами, то бабах через некоторое время фрицам был гарантирован.

Чтобы «мел» с повышенным содержанием фосфора сделать более устойчивым при хранении в условиях жаркого климата, мы его разогревали, смешивали с густым раствором натурального каучука, получая эрзац пластифицированного белого фосфора. Подобные составы впервые применялись американцами во Вьетнамской компании.

«Фосфорное мыло» смешивали с «медленным порохом» и небольшим количеством щавелекислого бария и прессовали в колечки. Состав помещали в бронзовый цилиндр, заливали тонким слоем воска и замазывали крышку галлиево-медным припоем.

Переделали тёрочный взрыватель, изготовив смесь на основе алюминия и перхлората калия. Состав получше нашего, первоначального, на основе красного фосфора. Но кто же знал, что я смогу до двух тысяч ста градусов раскочегарить печку и провести удачную карботермию, а всего-то изменил режим поддува газогенератора и в смеси прибавилось водорода.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.