



ИСТОРИЯ ГАЛЛЬСКОЙ ЖАТКИ

сельскохозяйственный детектив

Введение

Как и почему возник первый в истории человечества комбайн, какова история его изобретения? Почему галльская жатка умерла и почему вновь возродилась? Это частный случай или существует какая-то закономерность развития технических систем?

Почему одни машины и механизмы уходят в забвение, а другие живут, развиваются и усложняются, веками не умирая? Какие глубинные причины приводят к изменениям техники и технологий?

Пока нет общего ответа на эти вопросы. Но, может быть, история галльской жатки хоть немного приоткроет нам тайны жизни, смерти и возрождения технических систем?

Я начал расследование...

Суть изобретения

Хлеб и зерно являются стратегическим ресурсом любого государства. С первых шагов земледелия и выращивания зерна самой напряженной операцией во всем сельскохозяйственном цикле была уборка урожая. Промедлишь – и потеряешь часть урожая, а это чревато голодом... А главным препятствием в повышении скорости уборки была низкая энерговооруженность. Используя только мускулы человека, нельзя было добиться значительного увеличения производительности труда.

Наким будет комбайн нового поколения? Я работал над прогнозом, строил модели: структурную, функциональную, параметрическую, историческую. И, изучая историю комбайна, неожиданно наткнулся на интереснейший факт: оказывается, в I веке нашей эры уже существовал зерноуборочный комбайн! Назывался он «галльская жатка» и выполнял функцию очеса колосьев на корню. Потом эта технология была благополучно забыта на века. И только несколько столетий назад она возродилась опять.

Впервые придумал использовать тяговую силу животных при уборке зерна именно изобретатель галльской жатки.

Что же представляла собой галльская жатка? Это была двухколесная повозка, в упряжную раму которой впрягался осел или бык. Животное толкало повозку впереди себя. Повозка имела короб для сбора сорванных колосьев. В передней части короба на высоте чуть ниже верхушки хлебостоя крепился ряд заостренных зубьев (см. рис. 1).

Обслуживали жатку два человека: один погонял животное и направлял движение агрегата, другой специальным веслом или палкой с поперечной сшивкой сбивал колосья с зубьев в желоб и разравнивал слой оборванных колосьев.

В галльской жатке использовалось изобретение: вместо одного пучка, захватываемого рукой и срезаемого серпом, появилось много пучков, которые формировались сужающимися носками зубьев и срезались их острыми кромками.

При движении повозки клинообразные концы зубьев (кстати,

похожие на острие галльского меча) раздвигали стеблестой и формировали пучки растений. Дальше стебли «двигались» в щели между двумя заостренными кромками зубьев, которые перерезали стебли. Щель между зубьями больше, чем диаметр соломин, но меньше поперечного сечения колоса – колос не проскакивал в щель, а срезался или отрывался от стебля.

Первое дошедшее до нас описание галльской жатки дал Плиний Старший (см. рис. 2). Он знал о жатке, которую

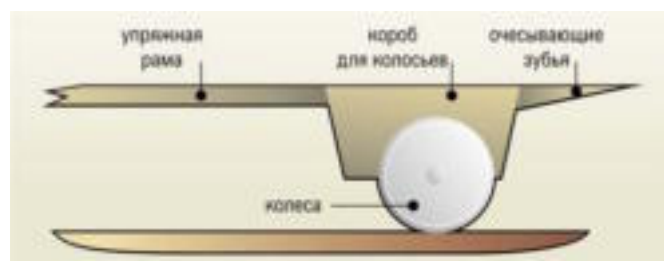


Рис. 1. Схема галльской жатки.

называл «валлус», не понаслышке, – несколько лет Плиний Старший командовал кавалерией в Галлии. «По обширным владениям римской провинции Галлия большие рамы с зубьями по краю и на двух колесах толкает через зерновые хлеба осел,



Рис. 2. Галльская очесывающая жатка.

подгоняемый сзади; вырванные колосья падают в раму».

Очесывающая жатка изображена на барельефах (см. рис. 3), найденных в Бузеноле и Арлоне (ныне они хранятся в музее г. Арлон, Бельгия)¹.

История эпохи

К I веку н. э., то есть к моменту изобретения очесывающей галльской жатки, работа на земле в Римской империи считалась почетным занятием. О земледелии, животноводстве, правильном

¹ <http://www.ial.be/pageeverydaylife.htm>

ведении хозяйства писались книги и трактаты. Это было время накопления и передачи знаний по обработке и удобрению почв, по скрещиванию и отбору лучших сортов растений, по уходу за скотом и птицей – сельское хозяйство бурно развивалось.

В эпоху расцвета Римской империи развитие земледелия было особенно впечатляющим. Многие изобретения, сельскохозяйственные орудия и технологии, сделанные и разработанные в то время, просуществовали почти без изменений до начала эпохи промышленной революции. Уже в те времена сельхозтехника была железной – широко применялись лопаты, заступы, вилы, кирки, мотыги, серпы, косы. Железные плуги улучшили обработку почвы. Урожаи значительно выросли. Их нужно было вовремя убирать.

Но почему же изобретенная тогда галльская жатка просуществовала лишь до IV века н. э., а затем упоминания о ней исчезают? Из-за чего она не получила широкого распространения? Почему ее забыли? Ведь она могла

бы изменить сельское хозяйство в Европе, весь ход развития европейской цивилизации. Почему же этого не произошло? Я продолжал свое расследование, которое напоминало детективную историю...

Галлия накануне первого века нашей эры представляла собой обширную территорию, на которой проживало множество разрозненных кельтских племен – аквитаны, арверны, белги, галлы, секваны, эдуи и др. Общественный строй



Рис. 3. Барельеф с изображением жатки.

племен был весьма разнообразен, от первобытно-общинного до рабовладельческого. Наиболее организованными и культурными

ХРОНОЛОГИЯ



58 г. до н. э. – Римским наместником в Цизальпинскую и Нарбонскую Галлию с правом набирать легионы и вести войну назначается Гай Юлий Цезарь. Цезарь доводит численность армии в Галлии до 10 легионов за счет привлечения на свою сторону кельтских племен. Кельты (галлы) славились своей воинственностью и храбростью, а кельтский меч – своим высоким качеством.

58 – 51 гг. до н. э. – В ходе галльских походов Цезарь завоевывает всю Заальпийскую Галлию, присоединяет к империи значительные территории. Этому способствует межплеменная рознь кельтов и то, что Цезарь выступает союзником кельтов в их борьбе с северными и восточными германскими племенами.

49 – 44 гг. до н. э. – Став римским правителем, Цезарь проводит ряд важных для провинций реформ:

- дает права римского и латинского гражданства провинциалам;
- наделяет своих ветеранов землей, в том числе в Галлии;

- устанавливает контроль за сбором налогов и за наместниками в провинциях.

27 г. до н. э. – 14 г. н. э. – Приемный сын Цезаря император Октавиан Август закрепляет проведенные реформы. Чтобы обеспечить население продовольствием и развивать торговлю, искусственно снижает цены на хлеб.

16 г. до н. э. – Указом Августа Галлия разделена на 4 провинции: Нарбонскую Галлию, Лугдунскую Галлию, Аквитанию и Бельгику. Август сокращает армию и раздает отставным легионерам большие наделы земли в Галлии.

I–II вв. н. э. – Возникают новые и растут старые города – центры торговли в Галлии. Увеличивается население крупных городов Галлии: Лугдунума (ныне Лион), Немаузуса (Ним), Арелата (Арль), Бурдигала (Бордо) и др. А рядом с ними существует относительно малонаселенная галльская периферия с плодородными

ЧУКСИН Петр Иванович

К. т.н., автор 50 статей, более 70 изобретений, консультант по решению сложных технических задач.

Участвовал в разработке, изготовлении и испытании 25 новых сельскохозяйственных машин. Работал старшим научным сотрудником лаборатории изобретающих машин (IMLab, IMCorp). Разработчик блока прогноза «Изобретающей машины». ТРИЗ-эксперт ряда консалтинговых проектов в России, Белоруссии, Словакии, США, Южной Кореи. Проводил консуль-

тации для компаний LG Electronics, LG-Philips, LG Cable, LG Corporate Institute of Technology, Hyundai Heavy Industrial, Posco, Rotem. В настоящее время – ведущий специалист по ТРИЗ ИНТЕКО-АГРО.



племенами были галлы, у которых к тому времени было развитое оседлое земледелие и скотоводство. Политическими, экономическими и военными центрами племен были города, в которых существовали торговля и ремесленное производство. Племена вели между собой непрерывные войны за земли для

полей и пастбищ. Римская империя контролировала лишь приморскую, средиземноморскую часть Галлии.

И вот в I веке н. э., в период само-го расцвета Римской империи первая жатка появляется в Галлии.

Почему изобретение первой зерноуборочной машины произошло в Галлии, на окраине империи,

в то время как центрами развития цивилизации того времени были растущий Рим и античная Греция, хотя и переживавшая период упадка, но сосредоточившая у себя выдающихся ученых и инженеров того времени?

Чтобы ответить на эти вопросы, я составил хронологию политических и экономических событий накануне и в тот период истории Европы.

Анализируя экономическое и политическое развитие Римской империи и Галлии, я, кажется, нашел ключ к разгадке. Два ключевых момента сыграли важнейшую роль в изобретении и забвении галльской жатки. Итак...

История изобретения

Первым ключевым моментом было присоединение Галлии к Римской империи, развитие здесь земледелия, специализация провинции на зерновом производстве.

Я полагаю, что появление галльской жатки можно отнести к концу старой эры и началу новой. Во времена галльских войн Цезаря этой

ЭПОХИ

землями и хорошими природно-климатическими условиями.

41 – 54 гг. н. э. – Во времена правления императора Клавдия население Рима достигает 1 млн человек. Растет общее население империи, происходит интенсивный рост и других городов в центре империи, в Италии.

77 г. – Первое из дошедших до нас описание галльской жатки в 37-томной энциклопедии естествознания Плиния Старшего (Гай Плиний Секунд – древнеримский писатель, ученый и государственный деятель). Естественно, что он увидел ее раньше. Скорее всего, изобретение было сделано в первой половине первого века.

69 – 96 гг. – При правлении династии Флавиев в римском обществе обостряются взаимоотношения императорской власти с сенаторами, крупными рабовладельцами. Проблемы в римском провинциальном управлении вызывают восстания в провинциях, которые возглав-

ляют выходцы из местной знати (в Британии – 61 г., Иудее – 66 – 73 гг., Галлии – 68 г. и др.).

96 – 192 гг. – Династия императоров из рода Антонинов преодолевает кризис власти. Антонины, большинство из которых сами были уроженцами провинции, проводят широкую раздачу римского гражданства и привлекают в сенат представителей провинции. При их правлении уже 60 процентов сенаторов были родом из провинций, а из сенаторов назначались высшие магистраты, военачальники, наместники в провинциях. Слияние господствующих классов Рима и провинций прекращает восстания. При императоре Траяне (Траян Марк Ульпий, 53 – 117 гг.) империя достигает максимальных границ. Превращению Римской империи в сверхдержаву способствует широкое развитие рыночных отношений, внешней торговли и товарно-денежных отношений. Все это время неуклонно растет население Римской империи, поскольку сельское хозяйство обеспечивает людей обильной пищей.

жатки еще не было, иначе сведения о ней появились бы в сочинениях самого Цезаря, Варрона (Марк Теренций Варрон), хорошо знавших Галлию, или других писателей той

к началу I века ветеранами, получили от него, а также от его приемного сына Августа крупные земельные наделы в северной части Галлии и занялись сельским хозяйством

на тех же площадях при снижении затрат труда. Но возникала проблема уборки большого урожая в короткие сроки, отведенные природой. Вероятнее всего, изобретение галльской жатки произошло именно на одной из таких вилл. Здесь было то, чего не было ни у местных крупных галльских землевладельцев, ни тем более у крестьян: римское гражданство и защита власти, деньги, знания, свободное время и ресурсы для разработки, изготовления и испытания жатки. На эту мысль наводит также то, что остро отточенные клинообразные очесывающие зубья жатки – подобие галльских мечей. Видимо, мечи и послужили рабочими органами при изготовлении первого авторского образца.

Применение жатвенной машины резко повышало производительность труда на уборке. Жатка за один проход убирала довольно широкую полосу хлеба. Причем, это были только колосья, что существенно снижало затраты на последующий обмолот. Жатка не

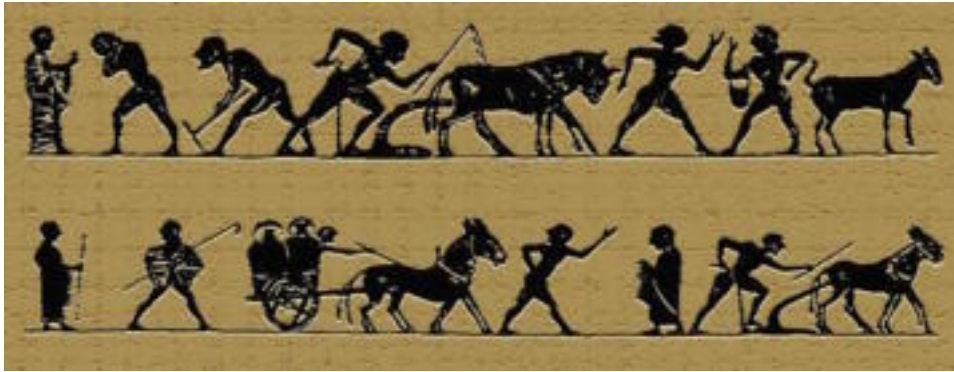


Рис. 4. Земледелие. Рисунок с аттической чернофигурной чаши.

эпохи. Уж слишком необычной, фантастической для того времени была технология уборки зерна очесом колосьев, чтобы не заметить и не отметить ее.

По моему убеждению, изобретателем очесывающей жатки был отставной римский легионер. Сподвижники Цезаря, ставшие

на своих виллах. Благодаря распространению в Галлии римских знаний и технологий здесь получили широкое распространение трехпольные севообороты, изобретенные в Греции и уже применявшиеся в Италии. Трехпольная система земледелия существенно увеличивала производство зерна

ХРОНОЛОГИЯ



193 – 284 гг. – «Кризис III века», начавшийся при правлении Северов, проявляется во всех сферах жизни общества. Неоправданный рост денежных налогов приводит к разорению вилл. Земли переходят в руки крупных землевладельцев. Те дробят их на мелкие участки (парцеллы) и сдают в аренду колонам (рабам с хижинкой). Колонат существовал и раньше, но именно в эти годы получает наибольшее распространение. Начинаются волнения среди рабов и крестьян, солдатские мятежи, захват провинций наместниками, упадок сельского хозяйства, ремесел и торговли, инфляция. Племена германцев, сарматов разоряют пограничные римские провинции. Рост населения превышает возможности сельского хозяйства обеспечить всех продовольствием.

258 – 273 гг. – Под давлением германских племен и в результате кризиса Римской империи Галлия, Британия и Испания на короткое время отделяются от Рима.

273 г. – Император Аврелиан воссоединяет Галлию с империей.

284 – 305 гг. – Чтобы уменьшить возникшее в обществе напряжение, император Диоклетиан изменяет налогообложение: учреждает прямой поземельно-подушный налог в натуральной форме. Это отражает кризис в экономике, ее упадок и происходящую натурализацию. При Диоклетиане часть Галлии – Аквитания, провинция между рекой Луарой и Пиренеями, разделяется на три провинции.

283 – 285 гг. – В Галлии происходит антиримское восстание багаудов в области между реками Сенной и Луарой. Кризис экономики, римского общества и государства нарушает налаженные сельскохозяйственные отношения в провинциях. Основную массу восставших составляют разорившиеся крестьяне, мелкие ремесленники, закрепощаемые колонаты и беглые рабы. Багауды объединяются в отряды, включающие пехоту, комплектуемую из земледельцев, и конницу – из пастухов, и нападают на виллы крупных землевладельцев и слабо защищенные города.

IV в. – Второе дошедшее до нас описание галльской жатки в сочинениях Палладия (Палладий, Рутилий Тавр Эмилиан)

только срывала колосья, но и транспортировала их на край поля.

Периферийные побежденные народы были обязаны поставлять хлеб на содержание центра и армии. Но в Галлии процесс этот происходил путем торговли, а не экспроприации. Здесь жило много римских граждан, тех же легионеров. Доходы сельское хозяйство приносило небольшие. Хлеб сбывался откупщикам по низкой цене, а те продавали его в столицу еще дешевле, чем он стоил в действительности. Эти меры поддерживались и дотировались римским правительством.

Чтобы земледелие давало доход, нужно было свести издержки к минимуму: зерновое производство вести в больших размерах, использовать не труд свободных работников, а практически бесплатный труд рабов. Только при таких условиях виллы, применявшие лучшие орудия труда и организующие хозяйство по требованиям агротехники, были достаточно рентабельными.

I и II века был периодом устойчивого роста экономики империи, а также временем наибольшего экономического расцвета Галлии. Прекращение крупных войн, контроль за действиями наместников и их штата, стабильные, умеренные налоги способствовали развитию специализированного сельского хозяйства, росту производства зерна, других продовольственных товаров. Изобилие продовольствия вызывало рост населения империи. Растет и население галльских провинций, производящих хлеб, растут крупные города и виллы Галлии. Этот процесс так же, как улучшение морских и сухопутных путей сообщения, ремесел и торговли, способствовал распространению в Галлии римского образа жизни и культуры. Это были благоприятные времена для широкого применения нового изобретения. Но жатка так и не нашла широкого распространения в центре империи, в Италии. Почему?

Попробую высказать гипотезу, объясняющую это.

В I веке хлеб был важнейшим элементом политики императоров. Помните: «Хлеба и зрелищ!» В Риме 100–150 тысяч бедняков получали бесплатный хлеб, а также мясо и масло от государства, в других городах – от декурионов. По случаю праздников раздавались дополнительные дары, устраивались дорогие зрелища.

Политика императоров по удешевлению хлеба привела к резкому сокращению производства зерна, к «бархатному кризису» в сельском хозяйстве Италии. Дело в том, что в Италии садоводство, виноградарство и скотоводство традиционно были важнее, чем зерновое хозяйство. Предпочтение отдавалось оливкам и особенно винограду для производства вин. Хорошо развитое молочное и мясное скотоводство ограничивало земледелие в пользу развития пастбищ и лугов – требовалось сено и естественные пастбища. К тому же в центре, в Италии, земля была давно поделена, хозяйства были не такими уж обширными. И не было дефицита в рабах

ЭПОХИ

по сельскому хозяйству. Он описывает в качестве упрямого животного вола. Жатка, существовавшая к этому времени уже два века, стала более «энерговооруженной».

IV – VII вв. – Великое переселение народов. Гунны, кочевой народ из Центральной Азии, вместе с покоренными аланами громят готов и оккупируют Северное Причерноморье. Отсюда, с территории современной Венгрии, гунны распространяют свое господство на народы, жившие севернее Дуная, а также племена, жившие на территории от Рейна до Украины. В течение V века по всей территории Западной Римской империи расселяются германские племена.

395 г. – Восстания местного населения в провинциях и вторжение гуннов приводят к отпадению ряда провинций и разделу империи на Восточную и Западную.

406 г. – Образуется государство бургундов.

435 – 447 гг. – Восстание багаудов в северо-западной Галлии дважды подавляют римские военачальники.

451 г. – Гуннские племена под предводительством Атиллы вторгаются в Галлию. Во второй половине июня объединенные войска во главе с полководцем Аэцием в битве на Каталаунских полях (северо-восток Франции) громят гуннов, предводительствуемых Атилой. Объединенные войска включают римские легионы и временных союзников – вестготов, бургундов, франков и др. Во время битвы погибло свыше 130 тысяч человек. Битва кладет конец дальнейшему продвижению гуннов в Западную Европу.

455 г. – Рим разграблен вандалами, возглавляемыми германским королем Гейзерихом.

476 г. – Предводитель германских наемников Одоакр низлагает последнего римского императора Ромула Августула. Это событие считается концом Западной Римской империи.

486 – 507 гг. – Франкский король Хлодвиг в ходе многолетних войн завоевывает последние римские владения в Галлии.



для сельскохозяйственных работ. А продовольственные потребности империи в хлебе удовлетворял импорт зерна из провинций. Таким образом, в Италии не было нужды в галльской жатке.

История забвения

А теперь – второй ключевой момент в истории галльской жатки – ее забвение. Причиной этого стал упадок сельскохозяйственного производства в Галлии, начавшийся в период кризиса III века.

Прежде всего, это кризис имел глубокие корни в социальной сфере, экономике, в сельском хозяйстве. Рост денежных налогов и повинностей переобременил многочисленных владельцев вилл, дававших империи львиную долю стабильных доходов. Повысить производительность труда рабов было невозможно, рабы не хотели трудиться на хозяев. Их борьба, выражавшаяся в пассивном сопротивлении, воровстве, поломке машин, орудий труда, бегстве, убийстве господ, разбое, разрасталась.

Рентабельность вилл падала, они разорялись, их продавали. Земли, перешедшие к крупным собственникам, дробились, сдавались в аренду колонам, которые расплачивались натуральной и отработочной рентой. Основой сельской экономики вновь становилось натуральное хозяйство.

Галльская жатка была сложной и дорогой машиной, недоступной колону. В хозяйствах колонов для уборки хлеба применяли серпы. Заказы на производство жаток сокращались, ремесленники беднели. Товарно-денежные отношения в условиях инфляции заменялись натуральным обменом, это вело к деградации торговли, снижению налоговых поступлений. Низкая производительность в мелких, раздробленных хозяйствах колонов привела к спаду производства продовольствия. Население империи в III-IV столетиях начало снижаться. Нашествие гуннов, набеги германских племен, нестабильное положение и дальнейшее падение Римской империи привели к упадку земледелия и окончательному забвению галльской жатки.

Выводы

Расследование подошло к концу... Теперь можно назвать как причины появления первого в истории человечества зерноуборочного комбайна – галльской жатки, так и причины ее забвения.

Наиболее значимыми факторами, вызвавшими изобретение жатки, следует считать:

- потребность в высокопроизводительных технологиях уборки в связи с ростом урожайности зерновых культур при трехпольном севообороте;

- Галлия в условиях произошедшей в Римской империи производственной специализации стала крупным поставщиком хлеба;
- необходимость в увеличении и удешевлении производства зерна в связи с ростом населения Римской империи, Галлии;
- нехватка рабочей силы.

Жатка не получила широкого распространения в Римской империи, потому что:

- крупнотоварное зерновое производство существовало в Галлии и Египте;
- техническое несовершенство жаток: их было сложно применять на малых и неровных полях; трудно применять на полях, заросших сорняками; они плохо работали при повышенной влажности растений; потери зерна были большие.

Забвение галльской жатки произошло все-таки не по техническим причинам, а из-за значительных изменений, произошедших со временем в Римской империи:

- неконтролируемый рост населения достиг предела – обеспечить все население продовольствием стало невозможно;
- хлеба для всех стало не хватать, в голодном обществе возникла напряженность;
- колонат и дробление крупных зерновых хозяйств сделали жатку ненужной;
- падение Римской империи в V веке н. э. приводит к эпохе непрекращающихся войн и полному забвению галльской жатки.

Кстати, история галльской жатки получила неожиданное продолжение... Но это уже отдельный рассказ – получающая сегодня новую жизнь технология уборки зерна с использованием динамизированных очесывающих зубьев обречена в новых условиях на успех.

