

приступил к выпуску гусеничных тракторов С-60. В 1937 г. Сталинградский и Харьковский тракторные заводы перешли на выпуск гусеничных тракторов общего назначения (СХТЗ-НАТИ). Тогда же на Челябинском тракторном заводе началось производство гусеничных тракторов С-65 с дизельным двигателем. С этой модели начался переход тракторного парка страны на дизельные тракторы.

В 1942 г. всего за 8 месяцев был построен Алтайский тракторный завод (АТЗ) в г. Рубцовске, выпускавший до 1952 г. тракторы АТЗ-НАТИ. В декабре 1944 г. на АТЗ был изготовлен первый опытный образец трактора ДТ-54.

В 1945 г. вступила в строй первая очередь вновь построенного Владимирского тракторного завода, в 1947 г. построен Липецкий тракторный завод.

В 1953 г. с конвейера Минского тракторного завода сошел первый колесный трактор МТЗ-2 с пневматическими шинами. Впоследствии по всей стране были построены тракторные заводы. В 70-е годы начался выпуск энергонасыщенных тракторов на Кировском (г. Ленинград) и других заводах страны.

Список литературы:

1. Гуськов В.В., Велев Н.Н. Тракторы: Учебник для студентов вузов по специальности «Автомобили и тракторы» - М.: Машиностроение, 1988. – 376 с

2. Мельников Д.И. Тракторы – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 1990. – 367 с.

3. Скотникова В.А. Трактор и автомобили – М.: Агропромиздат, 1985. - 440 с.

ВСЁ НОВОЕ – ХОРОШО ЗАБЫТОЕ СТАРОЕ

Ильин Н.З., студент 3 курса инженерного факультета
Консультант – д.т.н., профессор Артемьев В.Г.

С чего всё начиналось. Искать, собирать или возделывать. Мению нашего предка, появившегося, как говорят археологи, не менее 2 млн. лет назад, было весьма разнообразным: плоды, орехи, коренья; моллюски, различные растения, и даже кора деревьев. Тяжелая борьба с природой заставляла его постоянно искать пропитание. Наряду с поисками растительной пищи человек иногда находил и разрывал но-

ры небольших животных, убивал птиц. Исключительно «собирательских» народов, то есть таких, которые жили бы только собиранием, никогда не существовало. Параллельно с собирательством человек все больше стал заниматься охотой на диких зверей. Охота была основой хозяйства в продолжении всего начального этапа развития первобытного общества. Жизнь проходила в постоянных поисках пищи. На протяжении веков наш предок в ходе эволюционного развития видоизменился, пока примерно 40...30 тыс. лет назад не превратился в *Homo sapiens* – человека разумного.

Со временем человек научился накапливать и передавать опыт и знания из поколения в поколение. Постоянно занимаясь собирательством, он мог наблюдать, как случайно рассыпанные зерна прорастали и давали плоды, семена, ягоды, которые он искал и собирал. Трудно сказать, когда это произошло впервые, но человек открыл закономерность зернового цикла и воспользовался этим.

Подражая природе, древний земледelec вначале просто разбрасывал семена. В дальнейшем, желая сохранить зерна от птиц, семена стали прятать – закапывать в землю. Такое выращивание позволяло повысить урожайность, сделать некоторый запас. Но что же все-таки заставило первобытного человека отказаться от собирания грибов, ягод?

12...15 тыс. лет назад начался процесс перехода охотника и собирателя от присвоения даров природы к регулярному производству пищи, к земледелию и скотоводству. Земледелие и скотоводство при оседлом образе жизни давали гарантированную пищу. Племя людское размножалось, началось освоение предгорий и плодородных речных долин. Наибольшее развитие земледелие получило в междуречье Тигра и Евфрата у древних шумеров и в дельте Нила у древних Египтян. Это произошло примерно 5...6 тыс. лет до н.э. Археологические открытия последних десятилетий проведены в различных регионах Древнего Ирана и Палестины, позволили открыть и изучить процесс постепенного перехода собирателей и охотников к регулярному сознательному выращиванию растений, т.е. к примитивному земледелию. Так, вместе с домашним скотоводством и освоением огня совершился переход от периода присвоения готовых продуктов природы к периоду их сознательного производства с помощью трудовой деятельности человека.

Важнейшим и то же время простейшим и самым распространенным орудием первобытного собирательства была прямая деревянная копательная палка, заостренная на одном конце. Такая палка-копалка

служила не столько для выкапывания, сколько для разрыхления земли. После разрыхления земля выгребалась руками, и таким образом добывался нужный для пищи корень. Этой же палкой древний человек делал неглубокие ямки, в которые насыпал семена.

Систематически занимаясь земледелием и приобретая опыт, человек обратил внимание, что при таком способе посева растения появляются хилыми и не дают хорошего урожая. Поэтому он сообразил, что зерна следует сыпать в ямки не кучками, а равномерно разбрасывать их по поверхности взрыхленной почвы с последующим их засыпанием землей.

Труд людей, возделывающих растения и имеющих в своем распоряжении только палку-копалку, был малопродуктивным и изнурительным. Кроме того человек, вооруженный палкой в качестве единственного копательного орудия, в очень большой степени зависел от природных условий – свойств грунта и времени года.

Необходимость придумать что-то более совершенное, чем палка-копалка, наводило первобытного человека на раздумья и рационализаторско-изобретательскую деятельность, в результате которой появилось более прогрессивное орудие для обработки почвы. Таким орудием стала мотыга. Но до того, как человек изобрел мотыгу, палка-копалка в качестве сельскохозяйственного орудия просуществовала тысячелетия.

Усовершенствование земледельческих орудий проходило очень медленно. Мотыга развилась из каменного орудия, называемого теслом, применявшегося для различного рода работ еще в палеолите. Возможно, что древний человек, раздосадованный однажды неудачно выполненной работой, стукнул в сердцах теслом о землю и обратил внимание, что таким способом можно обрабатывать землю.

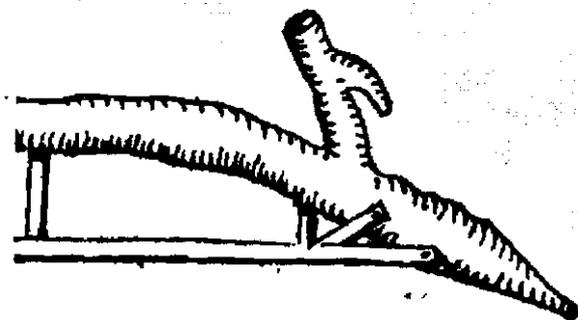


Рисунок 1 - Мотыга

Она была изготовлена из деревянной палки с прикрепленным к ней продолговатым узким камнем, отделанным на поверхности крупными сколами и заканчивающимся заостренным или притупленным концом. Такая мотыга была похожа на кирку. Она могла изготавли-

ваться и целиком из дерева. Были мотыги из бивней мамонтов, костей и рогов различных животных.

Мотыга, состоящая из нескольких частей, как орудие труда была сложнее палки-копалки. Она позволяла изменить и улучшить процесс обработки почвы. Мотыга в течение многих веков оставалась основным орудием земледельца, а мотыжное земледелие, появившееся задолго до металлических орудий обработки почвы, и теперь еще встречается в Африке, Японии, Китае и Южной Америке.

Соха – шаг прогресса. Земледелие позволило человеку получить надежный источник питания и вызвало бурный рост населения. Это, в свою очередь, позволило (потребовало) значительного расширения площадей под посевы и повышения общей культуры возделывания растений.

Превратившись в самостоятельное занятие, земледелие требовало более совершенных орудий труда. И они постепенно появились. Величайшим нововведением в земледелии явилась соха. По сравнению с мотыгой это был огромный шаг вперед.

Проводя раскопки, археологи натолкнулись на пиктографические знаки, изображающие орудия обработки почвы. Расшифровав их, они смогли установить, что в Месопотамии в конце IV тысячелетия до н.э. была уже довольно высокая культура земледелия и как следствие этого высокое плодородие земли и обильные урожаи. Главную роль в этом сыграло орудие типа плуга, использовавшееся для обработки почвы. Правильно назвать его сохой. Оно изготавливалось из нескольких частей или цельного дерева. Срубленное дерево полностью очищали от сучьев, оставив только два самых крепких с противоположных сторон.

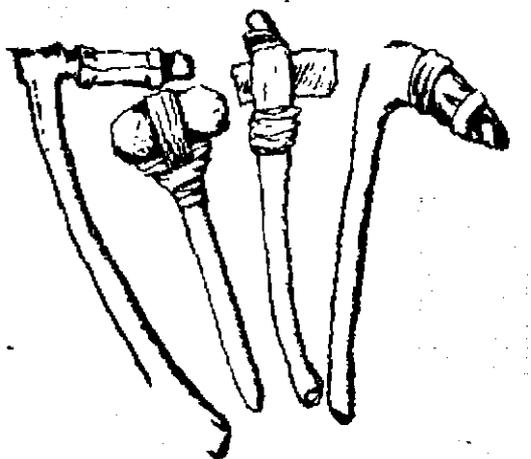


Рисунок 2 – Орудия земледельца

Один сук служил ралом или лемехом для рыхления почвы, второй выполнял функцию ручки управления, а за ствол орудие тащили

по полю. В качестве тягловой силы использовали рабов, а впоследствии животных. Однако такая соха быстро изнашивалась, ломалась, поэтому с появлением железа соху оснастили железным лемехом. В результате этого не только удлинился срок службы орудия, но и работать с такой сохой стало легче, улучшилось качество, и увеличилась производительность труда, расширились обрабатываемые площади. Развитие пахотных орудий в районах орошаемого земледелия происходило путем совершенствования мотыги. Так упрощенно можно представить себе превращение мотыги в более сложное пахотное орудие земледельца – плуг.

Нам известен египетский плуг. В его конструкции отсутствует ствол. Таким орудием можно было только рыхлить землю без оборота пласта.

В почвообрабатывающем орудии, применявшемся в Древней Греции, имелась подошва – полоз, установленный параллельно поверхности земли, но тоже отсутствовал отвал. Такое орудие принято называть ралом.

У древних славян для обработки почвы широкое распространение получила борона – суковатка, изготовлявшаяся из дерева. Этим же орудием заделывали семена в почву. Впоследствии славяне стали использовать для обработки почвы не все дерево с сучьями, а изготавливать суковатку с двумя-тремя зубьями. Это уже многозубовая соха.

Славяне, заселявшие лесные пространства для того, чтобы засеять участок земли, вначале вырубали и выжигали на этом месте лес. Это так называемая подсечная, подсечно-огневая, или лядинная система земледелия. При такой системе участок засеивался несколько лет подряд до истощения почвы, затем его забрасывали и переходили на другой участок. Стремясь повысить плодородие почвы, земледельцы подвергали пар усиленной обработке, вносили удобрения.

В связи с тщательной расчисткой полей от крупных и мелких пней, корней происходило дальнейшее совершенствование сохи, что привело в конце концов к созданию ее конструкции, дошедшей до наших дней. У нее появилась перекидная палица, выполнявшая роль отвала, и нож-резак. Такая соха обеспечивала частичный переворот пласта, хорошее его рыхление, заправку навоза, более полное уничтожение сорняков. С появлением сохи пахота стала более отчетливой: пахарь хорошо видел результат своей работы, причем качество обработки почвы значительно улучшилось.

Соха с палицей стала основой для создания более совершенных

орудий для обработки почвы – паули, сабана (украинского плуга).

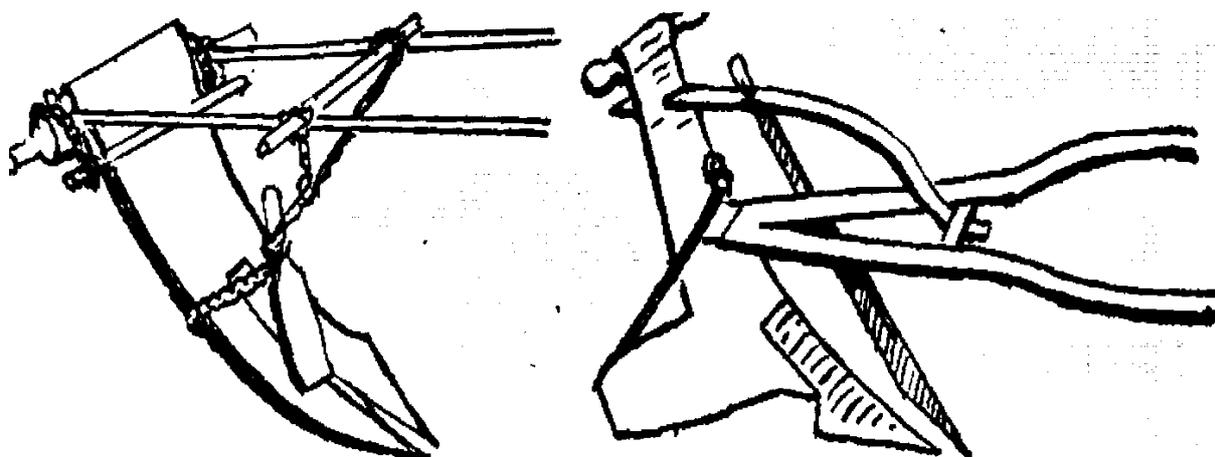


Рисунок 3 – Сабаны

Историческая заслуга в развитии земледелия принадлежит римлянам. Это они изобрели отвальный плуг с ножом-резцом и колесным передком. Произошло это, вероятнее всего, в I в. н.э. Установка колесного передка сделала плуг более устойчивым, позволила регулировать и точно устанавливать ширину и глубину вспашки. Для управления колесным плугом не требовалось больших усилий и особого искусства. Все это резко повысило производительность труда пахаря и подняло качество вспашки. Дальнейшее развитие конструкции плуга было направлено на усовершенствование отвала.

Римским земледельцам были известны также полезные свойства навоза, золы, бобовых растений.

На Руси первым плугом был тяжелый деревянный плуг, получивший название украинского. Он известен также под названием малорусского плуга или сабана. Украинский плуг (сабан) только опрокидывал верхний пласт земли, но очень слабо разрыхлял его, поэтому для окончательной подготовки почвы к посеву нужны были рыхлительные орудия. Для этого применяли рало или бороны.

По указу Петра I появились первые мастерские по изготовлению плугов, в Россию были завезены английский и немецкий плуг, вышли первые инструкции по ведению земледелия.

Большое влияние по распространению плугов в России, как и на всю российскую жизнь оказало Вольное экономическое общество, которое организовало показ и пропаганду новых орудий для обработки почвы, созданных и усовершенствованных в России. В 1783 г., а затем повторно в 1891 г. Вольное экономическое общество учредило и задачу, и награждение единственно для российских граждан за изобре-

тение способнейшего плуга».

Усилия русских мастеров завершил Георгий Геп, которым был создан специальный русский плуг, ставший известным под названием колонистого. Этот плуг имел особый, оригинальный «русский пере-док» со специальным седлом, на которое опускался грядиль плуга, причем грядиль имел характерный только для этого плуга изгиб, и изготовливался из стали специального профиля. У колонистого плуга лемех был изготовлен как одно целое с подошвой корпуса плуга и был поставлен по дну борозды не горизонтально, а полого (под углом), отвалы были полувинтовыми. Плуг отличался по тем временам большой шириной захвата (от 22 до 27 см). В силу этих особенностей плуг был незаменим для вспашки сильнозадерненных и высохших земель и широко применялся не только на юге России, но и при заилении Сибири.

Для вспашки старопахотных земель в Центральной России очень пригодными оказались плуги Сака, которых до 1914 г. ежегодно завозилось до 100 тыс. шт. и кроме того, почти 20 российских заводов выпускали эти плуги для нужд России.

Плуги Сака были передковыми или культурной формы.

Сменив сохи и паули в центральной и в северо-западной части России, получили распространение легкие беспередковые или, как их называли, висячие плуги. Вначале это были приводные плуги из Шотландии и Швеции, затем их постепенно заменили плуги русских конструкторов. Первый русский висячий плуг был изготовлен еще в конце XVIII в. Этот плуг получил название плуга Полторацкого (по имени помещика – владельца кузнечной мастерской). По своим качествам плуг Полторацкого не уступал плугу английского изобретателя Дж. Смолла.

Следует особо отметить, что предшественником металлических многокорпусных плугов немецкого изобретателя и промышленника Эккерта был деревянный пятикорпусный плуг Василия Христофорова (1966 г.). Из пяти корпусов два последние у этого плуга были съемными. Еще до Эккерта он применил для подъема и опускания корпусов рычажный механизм. Но самая главная и существенная новизна была в том, что три продольных бруса (грядиля) рамы для крепления корпусов Христофоров заменил одним, расположив его по диагонали. Плуг называли землеобработчиком. Он явился прообразом многокорпусных плугов с плоской рамой, которые появились лишь в 20-х годах XX в.

Век рождения железного плуга. Натуральный характер сель-

ского хозяйства и пахотная техника земледелия, созданная ремесленниками, оставались без заметного изменения вплоть до XVII в.

Однако с открытием Америки (конец XV в.) города из крепостей начинали превращаться в торговые и ремесленные центры. Начал расти спрос на хлеб. Развитие в Западной Европе торгового капитала вызвало к жизни рост торгового земледелия, что послужило мощным стимулом для развития земледелия.

В XVIII в. ремесленники Голландии и Бельгии хорошо по тем временам освоили секреты кузнечного и литейного мастерства и поэтому не случайно, что именно они в середине этого века сделали отвал плуга целиком из железа, что позволило придавать ему любую изогнутую форму. Такой отвал хорошо оборачивал пласт. Так одновременно в Голландии (Роттердам) и Бельгии (Брабант) появились плуги с металлическими отвалами.

Брабантский плуг был ближе по конструкции к римскому, у него отвал изготовлялся отдельно от лемеха и присоединялся к нему сбоку, плуг имел опорный полозок, своего рода опорный передок, использовавшийся для регулирования глубины вспашки. Горизонтальная поперечная планка с отверстиями, прикреплявшаяся к передку, регулировала ширину пахоты.

Передковый плуг с опорным полозком был неудобен для условий Голландии, где преобладали неровные поля с кочками, корнями и камнями, и поэтому голландский плуг был беспередковым и вошел в историю как роттердамский. У него был цельнометаллический лемехотвал, который не забивался почвой в месте стыка с отвалом.

Промышленное производство на заре своего развития потребовало создания плуга единой конструкции, т.е. его унификация. Такой плуг возник одновременно с переходом к заводскому производству и вошел в историю под названием английского и на многие годы опередил конструкцию плугов на тяге животных.

У плуга отвал и лемех изготавливались отдельно, причем лемех получил по конструкции Дж. Смолера рациональную (трапециевидную) форму, которую он имеет и сейчас, отвал был вогнутым и с длинным крылом, грядиль изогнут и изготавливается ковкой, колеса отливались из чугуна. Английский плуг хорошо оборачивал задернелый и влажный пласт почвы.

Промышленное производство плугов в России начато с 1802 года на предприятиях Х.Вильсона в Москве, принадлежавшей иностранной фирме. Первые истинно русские плугостроительные заводы возникают на юге России. Это были заводы Георгия Тена в Одессе и

братьев Донских в Николаеве. Среди них особое место занимает предприятие Тена в Одессе, который был создателем колонию плуга и начиная с 1844 г. организовал производство плугов в своих мастерских. Его сын – Иван Георгиевич Тен – продолжал дело отца, основал на базе этих мастерских первый плугостроительный завод в России (1854 г.), ныне завод им. Октябрьской революции.

Первыми орудиями труда человека были палка-копалка, камень, топор, копье. Их движущей силой была мускульная сила человека. Но эта сила уже не могла удовлетворить растущие потребности человека. По-настоящему земледелие и животноводство стали развиваться лишь с того времени, когда человек приручил и впряг в плуг животное, получив возможность при помощи их мускульной силы обрабатывать большие земельные участки. Приручение и одомашнивание животных началось в среднем каменном веке – мезолите, но не везде одновременно. Домашние животные способствовали расселению народов, образованию кочевых племен, развитию сухопутного транспорта, земледелию, возникновению частной собственности и государств.

Вопреки распространенному мнению, первым транспортным и тяговым животным был не вол, не лошадь, а осел. Осел – первое вьючное животное. Он в буквальном смысле слова снял тяжесть с плеч человека, в первую очередь – подневольного раба.

Это впервые произошло на территории нынешних Египта и Эфиопии еще в период позднего неолита. Затем ослы появились и у других народов, в том числе и на территории нашей страны, прежде всего в границах нынешнего Закавказья и Средней Азии. Обмен веществ у осла лучше, чем у лошади, при тяжелой работе у него потеют только уши, а не вся кожа. Выносливость ослов и мулов стала легендарной. Действительно, по отношению к живой массе ослы могут нести на спине больше груза, чем лошадь или бык.

И все-таки лошадь быстро и окончательно завоевала роль главной транспортной и тяговой силы для нужд человека. Коневодством славились древние скифы. У русских самым полезным домашним животным стала именно лошадь. И до сих пор лошадиной силой пользуются во многих странах.

С появлением тракторов и комбайнов значение лошади почти утрачено (с 99...100%-ного использования как тяговой силы и транспортного средства до 1%). Но и наш технический век это животное как никогда становится нужным человеку, объектом природы, к которому люди чувствуют особую тягу.

Первую в истории земледелия попытку заменить мускульную силу человека и животного механической энергией предпринял в 1726 г. французский фермер Лассиз, который решил использовать для этой силы ветра, установив ветряной двигатель на колесную анкерную тележку. Эта идея не получила дальнейшего развития и использования.

К началу XIX в. был изобретен паровоз. Наступал век паровоза.

В 1850 г. английский изобретатель Уильям Говард в сочетании с лебедками и балансирным плугом использовал для пахоты мобильный паровой двигатель (локомотив). Изобретение получило распространение и паровые плуги широко использовались в последней трети XIX в. в ряде европейских стран, особенно в Англии, где их насчитывалось свыше 2 тысяч. Плуги на механической тяге с использованием паровых машин позволили значительно увеличить глубину обработки почвы, поднять производительность вспашки, повысить урожайность полей.

Появление первых заводов по производству сельскохозяйственных орудий, а также использование для обработки почвы механической тяги взамен мускульной силы человека и животных знаменовало собой начало революции в приемах возделывания культурных растений – переход на интенсивную систему земледелия.

Первые паровые тракторы появились в Англии и Франции в 30-х годах прошлого века. Они были колесными. Однако такой трактор не имел будущего, так как из-за парового двигателя машина была очень тяжелой, и при колесном ходу на рыхлом поле работала непроизводительно и некачественно. Лишь изобретение двигателя внутреннего сгорания дало возможность создать сельскохозяйственный трактор.

Первые такие тракторы появились в США в нач. XX в., их практическое применение в сельском хозяйстве началось в США (1907 г.), а позднее в Германии. Особенно широкое применение получили автоплуги немецкого инженера Р.Штока.

Энерговооруженность земледельца, а стало быть, и его возможности в производстве продуктов питания резко возросли. Трактор для земледелия – это такая же историческая веха, такое же этапное изобретение, как когда-то ранее изобретение плуга.

Рудольф Дизель (1858-1913). Немецкий инженер, изобретатель. В 1878 г. окончил высшую Политехническую школу в Мюнхене. В 1892 г. в патенте, а в 1893 г. в специальной брошюре Дизель выдвинул идею создания экономичного двигателя внутреннего сгорания.

В 1897 г. изобретатель построил новый двигатель, в котором впервые сочетались ранее известные и уже осуществленные в других опытных двигателях принципы предварительного сжатия воздуха, непосредственного впрыска топлива в конце такта сжатия, само воспламенение топлива и др. После конструктивных усовершенствований, внесенных в него в 1898-1899 гг. на заводе Нобеля в Петербурге, двигатель стал надежно работать на нефти и получил широкое распространение в промышленности и на транспорте.

Производство тракторов в СССР

За годы первых пятилеток были построены и пущены Сталинградский (1930 г.), Харьковский (1931 г.) и Челябинский (1933 г.) тракторные заводы, в 40-е годы новые тракторостроительные заводы-гиганты: Алтайский (1943 г.), Владимирский (1943 г.), Липецкий (1944 г.), Минский (1950 г.).

В связи с увеличением выпуска тракторов сокращалось производство полных и увеличивался выпуск тракторных плугов.

А начало производству тракторных плугов положил в стране в 1923 г. брянский завод «Профинтерн». С этого времени начинается период отечественного плугостроения.

Все последующее развитие конструкции отечественных тракторных плугов и плугостроения можно условно разделить на четыре этапа:

1) Первый охватывает время с 1923 по 1937 годы, когда заводы выпускали двух, трех и четырехкорпусные плуги с крючковой рамой и полувинтовыми корпусами. В этот период плуги выпускались без предплужников, начиная с первого советского серийного 2-корпусного плуга производства одесского завода им. Октябрьской революции (1928 г.). А первый плуг с предплужниками этим же заводом был сконструирован и выпущен в 1931 г. Наряду с серийным выпуском плугов продолжались поиски новых форм и конструкции, отказ от крючковой рамы. Были созданы новые конструкции плугов с плоской разборной рабой, культурными отвалами, храповыми автоматами и винтовыми механизмами для управления механизмами подъема и опускания рабочих органов плуга. Разумеется, в ту пору все плуги по способу соединения с трактором и получения тяговой энергии были прицепными. Завершающие годы первого этапа советского тракторного плугостроения характеризует создание заводом им. Октябрьской революции двух оригинальных конструкций специальных плугов – кустарниково-болотного и плантажного. Первый из них был настолько оригинальным (плуг К-56), что на многие годы опре-

делил развитие мирового плугостроения, а марка прицепного кустарниково-болотного плуга ПКБ-56 известна многим механизатором страны и сегодня.

2) Второй период развития отечественного плугостроения охватывает 1937-1945 гг. и характерен завершением периода к серийному выпуску плугов, созданных в первом периоде и дальнейшим развитием конструкции плугов. В этот период нашел массовое применение пятикорпусный плуг с плоской рамой, культурными корпусами шириной захвата 35 см (именно такая ширина захвата применяется сейчас во всех отечественных плугах) и увеличены до 700 мм расстоянием между корпусами плуга 5К-35, что и дало возможность применять предплужники и производить культурную вспашку. Этот плуг созданный совместными усилиями коллективов ученых ВИМ и инженеров-конструкторов завода им. Октябрьской революции, имел эпохальное значение в развитии советского плугостроения. На его базе был позднее создан плуг П-5-35, который и сегодня можно встретить на полях страны. В конце этого периода была установлена единая система маркировки всех плугов, на которую в 1944 г.

3) Начало третьего периода в развитии и совершенствовании отечественного плугостроения приходится на первые послевоенные годы. Этот период характерен созданием системы унифицированных транспортных плугов для всех классов тракторов и различных естественно-производственных условий. Основным плугом этой системы стал плуг П-5-35, который был затем заменен плугом П-5-35М (1949 г.) и увеличением до 800 мм расстоянием между корпусами. У этого плуга грядили рамы были впервые изготовлены из специального (плужного) двухтаврового проката.

В конце третьего периода впервые в нашей стране была разработана система навесных (по способу соединения с трактором и получения тяговой мощности) плугов для новых советских тракторов, оборудованных впервые гидравлическими подъемниками. Первый советский двухкорпусный навесной плуг ПН-2-30 был создан в 1948 году.

Навесные системы первых советских гидроунифицированных тракторов выпускались с моноблочными гидравлическими подъемниками поршневого типа. Это означало колоссальный шаг вперед. Тракторист из своей кабины без прицеппика мог перевести плуг из транспортного в рабочее состояние, и наоборот, изменять глубину пахоты. Но эта система гидронавески имела один недостаток: плуг все время удерживался в строго заданном положении по отношению к раме

трактора и поэтому не мог копировать микрорельеф поля. В результате пахота получалась неравномерной по глубине.

Поэтому в начале 50-х годов (для трактора ДТ-54) была разработана более совершенная конструкция моноблочного гидроподъемника, которая позволяла в рабочем положении плуга изменять свое положение относительно остова трактора в зависимости от микрорельефа поля. Такое положение гидросистемы получило название «плавающее».

И если раньше у навесного плуга не было необходимости в опорных колесах, то теперь плуг во время работы обязательно стал опираться на опорное колесо (им же, а не только гидросистемой, регулируется глубина вспашки).

4) Четвертый период развития плугостроения, начался в 50-е годы и продолжается в наши дни, связан прежде всего с внедрением в конструкцию тракторов раздельно-агрегатной навесной гидравлической системы. Устройство системы раздельных гидроагрегатов элементарно просто: насос, масляный бак, гидрораспределитель, основные цилиндры разделены между собой (в отличие от моноблока) и соединены маслопроводами и шлангами высокого давления.

Это дало возможность управлять положением и работой не только навесных, но и прицепных плугов. Характерным моментом в развитии конструкции плугов этого четвертого периода является широкое использование не только гидропривода, но и автоматики в сочетании с гидроприводом, применение автосушек, работомеров, полуприцепных плугов, синтетических покрытий для отвалов и лемехов, уменьшающих трение и залипания, применения скоростных корпусов, дающих качественный оборот и крошение пласта на скоростях пахоты от 9 до 12 км/ч использование самозатачивающихся лемехов из двухслойного проката или наплавленными специальными сверхизносостойкими сплавами (например, типа сормайт). Произведена дальнейшая унификация плугов общего назначения.

Не зря в народе говорят «От плохого семени не жди хорошего племени». Семена являются основой урожая. Еще на стадиях раннего земледелия, при посеве диких форм растений, человек обратил внимание, что если посеяны лучшие семена, то и урожаи получаются более высокие.

Вначале семена отбирались вручную, затем стали использовать силу ветра, придумали решета и другие приспособления.

Старейший способ сортирования семян – вскруживание на так называемых кружалах. Мелкие тяжелые примеси и зерно провалива-

ются через сетку, а крупные и легкие – остаются сверху и удаляются рукой.

Механическое сортирование семян по массе в струе воздуха проводили на ручных веялках. Падающие из ящика семена продувались сильным потоком от вентилятора. Легкие семена относились воздухом дальше, тяжелые – падали рядом.

Вместо ручного разбрасывания, которое требует опыта и навыка, применяли ручные центробежные сеялки. Крылач, разбрасывающий семена, приводился в действие или смычком, или вращением рукоятки. Мешок с семенами подвешивали на шее рабочего или на его плече. Равномерно вышагивая по полю, сеятель должен был также равномерно вращать рукоятку или водить смычком. Необходимо было следить и за тем, чтобы проход от прохода находился на определенном расстоянии друг от друга, чтобы избежать незасеянных мест или двойных перекрытий семенами.

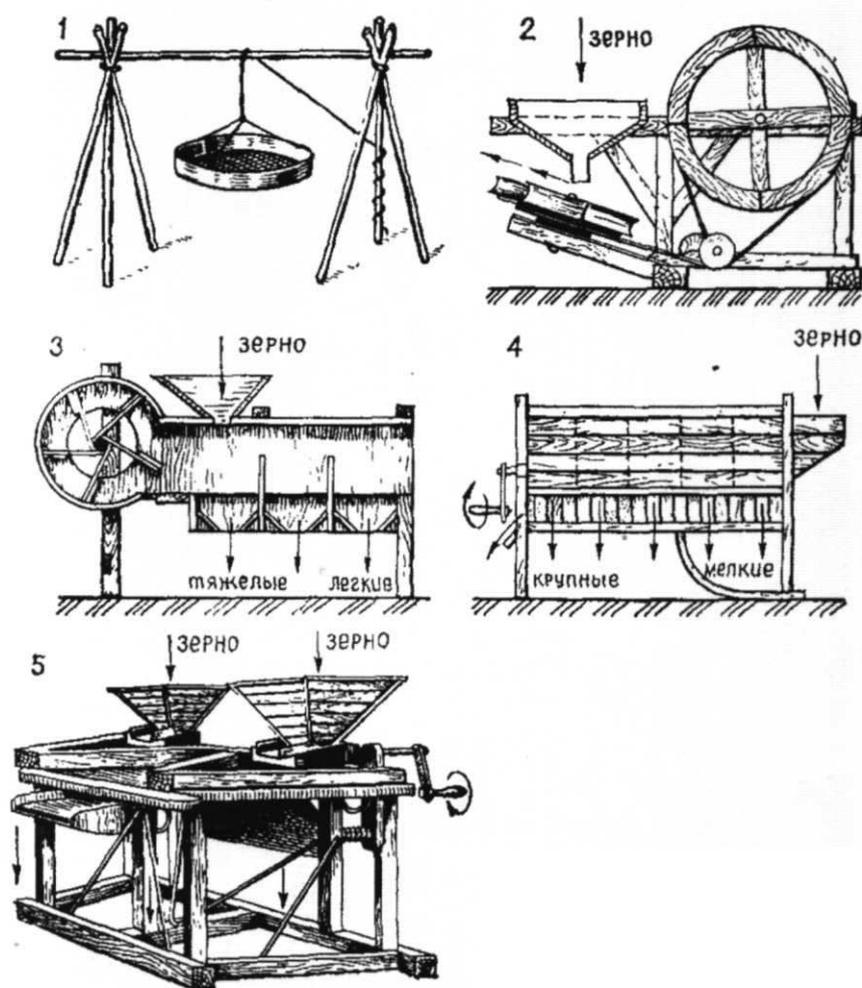


Рисунок 4. Приспособления для обработки семян: 1 – кружало; 2 – швырялка; 3 – веялка; 4 – севаха; 5 – грохот.

Простейшие приспособления для сева появились в VI в. до н.э. в Китае и Японии. Они представляли собой ящик с решетчатым дном. Люди несли ящик по засеваемому полю и равномерно встряхивали. Семена проваливались через решетку и падали на землю. Применялось и другое приспособление: сеялка-ящик снабжалась полозьями, а специальные штыри прочерчивали в почве борозды для семян.

В Европе механические устройства для сева появились позднее. В начале XVI в. итальянский ремесленник, житель Болоньи Джиованни Коваллино предложил для высева пшеницы такую сеялку: ящик со стенками, суживающимися к низу и образующие узкую щель, через которую семена попадали в почву. При перемещении приспособления на двух полозьях по полю, истечение семян из ящика происходило за счет давления массы семян и под влиянием толчков при движении, и поэтому было неравномерным. Кроме того, расход семян, высеваемых с помощью сеялки Джиованни Коваллино, был намного больше необходимого.

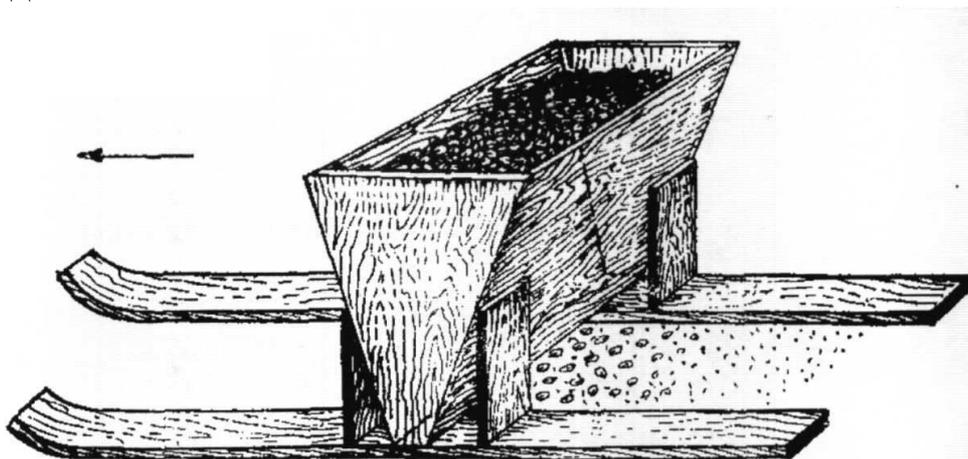


Рисунок 5 – Сеялка Коваллино

В XVI...XVII вв. пробовали применять разнообразные сеялки, но самой удачной конструкцией была сеялка англичанина Джетро Тула, созданная им в 1703 г. От отказался от привычного разбросного сева и активно пропагандировал принципиально новый метод – рядовой. Семена при этом севе укладываются в почву рядками на определенную глубину.

Сеялка Тула была устроена следующим образом. В дне семенного ящика в шахматном порядке были просверлены небольшие отверстия. Под каждым из них крепились воронки с трубочками-семяпроводами. Зерно из семенного ящика через отверстия попадало в воронки, а из них по трубочкам-семяпроводам – в бороздки, предварительно проведенные сошниками этой же сеялки. Так родилась ря-

довая сеялка. Современные сеялки в принципе по основной схеме не отличаются от английской и поэтому создателем рядовой сеялки справедливо считается Тулл.

В 1782 г. английский механик Джекоб Кук сконструировал сеялку, высеваящую семена в землю равномерными порциями, равноудаленными друг от друга. Эта сеялка была устроена следующим образом: на барабане по радиусу закреплялись металлические ложечки. Барабан плотно усаживался на вал. При движении сеялки вал с барабаном вращались, а ложечки, по очереди черпая семена, переносили и сыпали их в специальные воронки с семяпроводами. Идея была очень хороша, но практическая ее реализация отличалась от задуманного. Во-первых, ложечки захватывали разное количество семян. Во-вторых, при движении по семяпроводу семена в результате трения и ударов о стенки теряли компактность и в бороздку ложились не все в одно место, растягивались в цепочку.

В-третьих, на равномерность раскладки существенное влияние оказывал рельеф почвы.

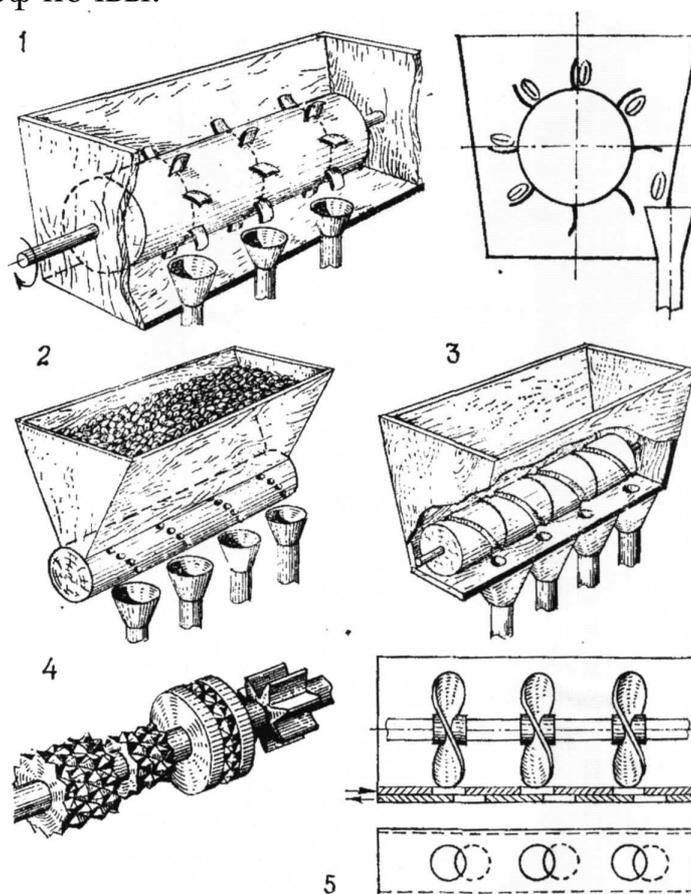


Рисунок 6 – 1. Сеялка Джекоба Кука. 2. Сеялка Дукета. 3. Сеялка со спиралевидными катушками. 4. Набор катушек для высева различных культур: зерновых, бобовых, трав, крупных семян. 5. Мотыльковый высеваящий аппарат.

Австриец Франц Удвард заменил барабан с ложечками на спираль, витки которой имели желобки для семян. В 1790 г. ложечная система выбрасывающих аппаратов была усовершенствована Болдвином и Уэльсом и оставалась неизменной до наших дней. На вал насаживались неподвижные диски диаметром 20 см. На диски с обеих сторон в шахматном порядке были насажены ложечки под углом 90°. Аппарат располагался в черпальном отделении. Из ящика семена высыпались в черпальное отделение, откуда они захватывались ложечками и отправлялись в семяпроводы. Конструкция сеялки предусматривала изменение скорости вращения вала. И все-таки сеялки порционного высева из-за существенных недостатков широкого распространения не получили.

С 1803 г. английский изобретатель Дукет сконструировал сеялку, работающую по принципу непрерывного сева. В его сеялке главным рабочим органом стал толстый деревянный вал с выдолбленными в нем по спирали через равные промежутки ячейками. Каждая такая ячейка могла вместить только одно зерно. Этот вал изобретатель закрепил под бункером с зерном над семяпроводами. Семенной ящик имел ряд отверстий в дне для выхода семян. При движении сеялки вал вращался, и ячейки на нем совпадали с отверстиями в дне бункера. Зерна по одному попадали в эти ячейки. После поворота вала на пол оборота зернышко попадало в семяпровод, а из него в землю. Эта сеялка очень экономично расходовала семена и раскладывала их не кучками, а по зерну в линеечку. Но были и недостатки:

- очень низкая производительность,
- не каждую культуру сеялка могла высевать,
- семенной ящик сеялки плохо освобождался (забивался),
- ячейка не всегда успевала получить зерно,
- деревянный вал нередко сминал и истирал зерна в муку.

В 1672 г. англичанин Самс предложил мотыльковый аппарат для непрерывного высева. Аппарат крайне прост. Он состоит из вала, но который против выпускных отверстий в дне зернового ящика насажены специальные шайбы. При вращении вала эти шайбы ворошат зерно, передвигая его к выпускным отверстиям. Размер выпускных отверстий устанавливался в зависимости от высеваемой культуры. Для этого круглые отверстия в дне ящика перекрываются передвигающимися вдоль ящика металлической полосой с такими же отверстиями. При совпадении отверстий в дне ящика и пластине отверстие полностью открыто, что соответствует максимуму высева. Мотыльковый выбрасывающий аппарат не дробил зерен, но чувствителен к

наклонам и скорости движения сеялки по полю, к толчкам, к степени заполнения ящика семенами, а поэтому высевает неравномерно.

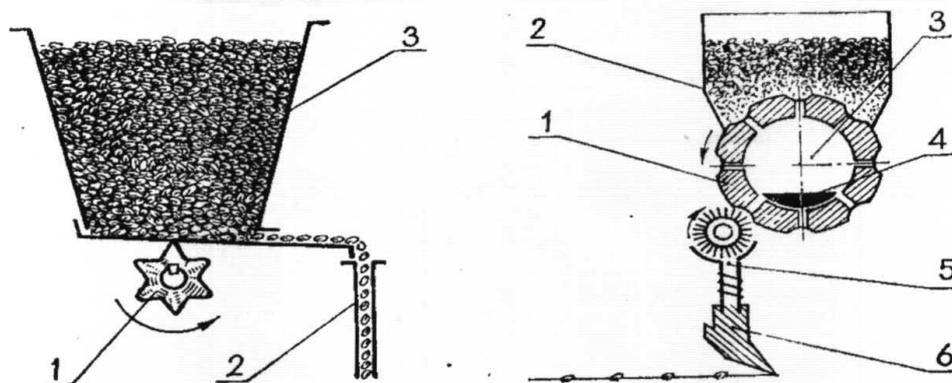
Своеобразная конструкция мотылькового выбрасывающего аппарата Робильера. На валу положены «мотыльки» с пластинами на концах. Вращаясь, мотыльки выталкивают семена через выпускные отверстия в семяпроводе.

Примерно по такому же принципу работали щеточные высевные аппараты. Они также помещались внутри зернового ящика и состояли из вращающегося валика, на который против выпускных отверстий были надеты деревянные втулочки с пусками щетины по окружности. Круги, вращаясь, протирали семена через выпускные отверстия в семяпроводе.

Сторонники непрерывного высева продолжают искать различные пути реализации идеи. Совсем недавно конструкторы ВИМ предложили, например, аппарат в виде кольца, в котором ложечки в форме уголков находятся внутри кольца, а не снаружи. При вращении ложечки направляют семена в семяпровод. Аппарат не дробит семена и равномерно укладывает каждое в ряд.

Академик В.А. Желиговский и другие авторы предлагали вибрационную сеялку, которой не опасны внешние толчки, и она может работать на скоростях, превышающих 15 км/ч. Вибрационная сеялка высевает равномернее, чем аппараты с различными устройствами в форме ложечек, лопаточек, канавок, в которых семя могут или застрять или повредиться. Ее легко установить на норму высева. Есть, конечно, у такой сеялки и недостатки:

- каждый виброаппарат обслуживает только один семяпровод,
- в результате вибрации происходит разделение зерна.



Вибрационная сеялка: 1 – вибратор; 2 – семяпровод; 3 – семенной ящик
Рисунок 7. Схема пневматического высевного аппарата: 1 – высевной аппарат; 2 – семенной ящик; 3 – вакуумный аппарат; 4 – камера избыточного давления; 5 – семяпровод; 6 – сошники

Сеялка первопроходца однозернового высева француза Шатовье размещала семена на строго одинаковом, 6 дм (≈ 15 см), расстоянии друг от друга. причем конструкция сеялки позволяла изменять это расстояние. работала она надежно и по сравнению с ручным севом давала стопроцентную прибавку урожая. Об изобретении Шатовье забыли и вспомнили ... через полтора века.

Нелегко, конечно, создать машину, раскладывающую с бороздки семена по одному зернышку, выуживая его из общей массы зерен в семенном ящике.

Удачное решение нашел Рудольф Сакк. На дно семенного ящика он установил диск с просверленными по краю отверстиями. Причем для каждого вида семян от мака до люпина имелись диски с соответствующими отверстиями. В каждое отверстие во время работы попадает одно зерно. Оно проезжает в диске до семяпровода, падает в него и отправляется в бороздку.

На невысоких скоростях дисковая сеялка работала хорошо, одновременно раскладывая семена на заданном расстоянии друг от друга.

При увеличении скорости семена не успевали заполнять отверстия, и диск вращался вхолостую или дробил семена.

В 1929 г. советский инженер С.И. Поук доказал, что для однозернового сева могут быть использованы простые по конструкции аппараты, работающие по признаку вакуума.

Внутри семенного ящика вращается ячеистый барабан, соединенный с вакуумным насосом. Под действием вакуума семена присасываются к ячейкам и выносятся за пределы ящика к семяпроводу. Размеры ячеек барабана сделаны такими, что «вычерпывание» происходит строго по одному зерну. Эта идея была подхвачена учеными в нашей стране и за рубежом. В СССР принцип вакуума нашел свое практическое применение в высевальных аппаратах пневматических сеялок СПЧ-6, СПП-6, СУПН-6, СУПН-8 и др.

Недостатки:

- перепады давления в магистрали;
- трудности отделения семян над семяпроводом;
- определение размера отверстий для различных культур;
- вопросы герметизации устройства.

В 30-е годы XVIII в. в России был создан бункер-севозапашник, представляющий собой агрегат из 3...5-лемешного плужка и сеялки. Бункером обычно обрабатывали невспаханное поле, совмещая в одной операции мелкую вспашку и посев. Отвальные корпуса его под-

нимали слой почвы, высеваемые семена попадали в борозду и сразу же закрывались землей (так называемый посев по ленивке). Посев под бункер сопровождался засорением полей и быстрым падением плодородия почвы, однако применялся почти 100 лет, особенно в южных хозяйствах.

После Октябрьской революции отечественные заводы выпускали ручные и конные сеялки, а с 1930 года – тракторные зерновые сеялки. В 60-е годы была создана базовая прицепная сеялка СУ-24 и ее модификации, а также узкорядная сеялка СУБ-48. В 1978 г. заводы приступили к выпуску прицепной зернотуковой универсальной сеялки СЗ-3,6. Она предназначена для рядового посева семян зерновых (пшеница, рожь, овес, ячмень) и зернобобовых (горох, фасоль, соя, чечевица, бобы, чина, люпин) культур с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений, а также может использоваться для посева других культур, близких к зерновым по размерам семян и нормам высева (гречиха, просо, сорго и др.).

Сеялка СЗ-3,6 является конструктивной основой системы рядовых прицепных сеялок. Ученые, конструкторы и практики разрабатывали не только высевающие аппараты, но совершенствовали и другие рабочие органы сеялки. Интересны в этом смысле, например, сошники с коническими дисками, предложенные А.Т. Вагиным.

Сошник выполняет в сеялке не менее важную работу, чем высевающий аппарат. Он открывает бороздку, укладывает в нее семена и заделывает их в почву. От качества заделки семян в значительной мере зависит всхожесть семян и развитие растений. Сошники с коническими дисками одновременно с образованием бороздки уплотняют ее дно. Семена получают плотное ложе и, словно мягким одеялом закрываются рыхлой почвой, обеспечивая благоприятный для жизнедеятельности растений водный, питательный, воздушный и тепловой режимы.

Известны сошники цилиндрические, сферические, катковые и др.

Совершенствование сеялок продолжается, и важным конструктивным направлением здесь является создание агрегатов, позволяющее совмещать операции по обработке почвы, посеву, внедрению удобрений, гербицидов и прикатыванию засеянных рядков. Это так называемые комбинированные агрегаты, своего рода комбайны по почвообработке и посеву сельскохозяйственных культур.

Большая работа по созданию таких комбайнов проводилась в нашей стране. Еще в 1955 г. под руководством доктора технических

наук А.Д. Долина был создан агрегат АЗУ-2 (агрегат залужения ускоренного). За один проход машина проводила фрезерование, внесение минеральных удобрений, выравнивание и прикатывание почвы, посев и уплотнение посевов. Впоследствии совместно со специалистами Болгарии, Венгрии и ГДР советские ученые и конструкторы разработали комбинированный агрегат АКЗ-3,6. Он предназначен для предпосевной обработки почвы, посева зерновых культур, внесения минеральных удобрений и послепосевного рядкового прикатывания.

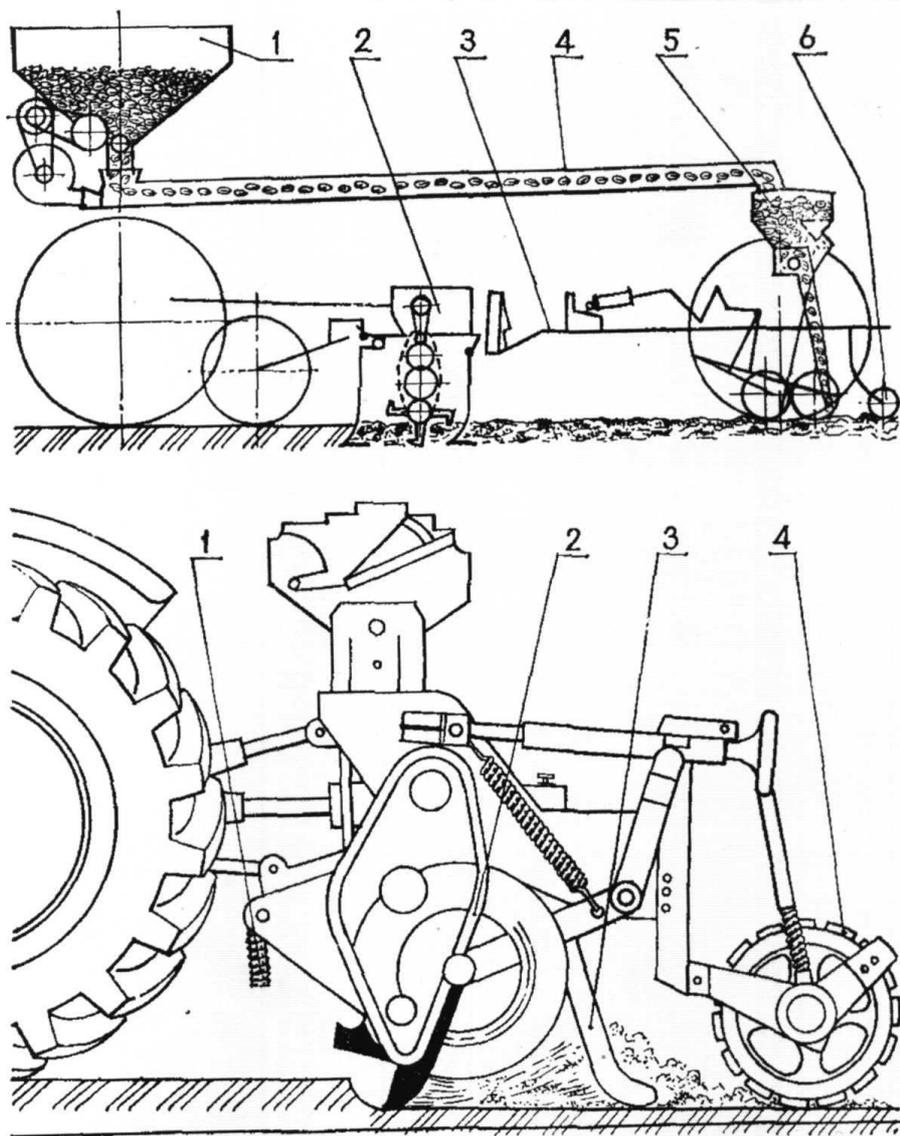


Рисунок 8 – Комбинированный агрегат АКЗ-3,6 (сверху): 1 – бункер; 2 – фрезерный культиватор-глубокорыхлитель; 3 – переходная рамка; 4 – пневмотранспортирующая система; 5 – зерновая сеялка; 6 – прикатывающие каточки;

Комбинированный агрегат «Ротокастер Е-90» (внизу): 1 - устройство для разбросного сева семян; 2 – фреза; 3 – сошник; 4 – каток.

Интересен итальянский суперкультиватор Т-300 фирмы «Кантоле», предназначенный для возделывания зерновых и пропашных культур. За один проход производится основная и предпосевная обработка почвы; измельчение и заделка растительных остатков, выравнивание поверхности поля; рядовой высеv семян, внесение минеральных удобрений, жидких гербицидов и инсектицидов; прикатывание почвы перед посевом и после него. В агрегате применены пневматические высевающие аппараты. Разработанная английской фирмой «Ротовентер» комбинированная машина «Ротокастер Е-90» производит обработку почвы, посев зерновых культур и прикатывание посевов. Известны и другие комбинированные агрегаты.

Однако комбинированные агрегаты по почвообработке и посеv также не свободны от недостатков. И главный из них – это, пожалуй, низкая рабочая скорость при малой ширине захвата, а отсюда и невысокая производительность. Поиск наиболее рациональных конструкций продолжается.

Все существующие посевные и посадочные машины классифицируются по следующим признакам:

По способу сева:

- сеялки разбросные,
- рядовые,
- узкорядные,
- гнездовые,
- квадратно-гнездовые,
- пунктирные.

По значению:

- для посева зерновых культур,
- для посева пропашных культур,
- специального назначения.

По способу агрегатирования с трактором:

- навесные,
- прицепные.

От серпа до комбайна

На всем сложном пути развития и совершенствования человеческого рода добывания хлеба неизменно оставалось главной заботой земледельца. В поте лица своего древний человек возделывал землю и собирал урожай. Урожай этот был невелик, а труда на его получение затрачивалось много, и все же человек из года в год, из поколения в поколение занимался трудом хлебопашца и достиг в этом значительных успехов.

Уборка урожая – наиболее напряженный и ответственный период сельскохозяйственных работ. Хлеб для земледельца – не только конечный продукт трудовых усилий, но и личная гордость.

Эволюция хлебоуборочных орудий длилась тысячелетия. В далекие времена колосья срезали прямыми каменными ножами. Это подтверждается данными археологических раскопок. Вырастив первый урожай, человек, естественно, должен был и убрать его. Вначале это делать было просто: колоски обрывали руками и все. Но с увеличением посевных площадей обрывать колосья руками стало и долго, и трудно, поэтому догадались применить каменные ножи, которыми пользовались для охоты или для срезания съедобных дикорастущих трав. Производительность труда сразу увеличилась в 2...3 раза.

Впоследствии оказалось, что удобнее делать это изогнутым ножом. Сделать изогнутый нож из камня было трудно. И тогда его стали делать из челюсти животного, глины или дерева, вставляя острые мелкие кремниевые пластины-вкладыши. Так появился серп. Серпом удавалось срезать пучок уже из 25-30 колосьев.

Величайшую роль в развитие всех областей деятельности человека сыграло применение металлов. Серп стали делать из бронзы, а затем из железа. Железные серпы, известные уже в раннем железном веке, были сначала невелики и слабо изогнуты. Впоследствии его формы изменились в сторону увеличения его размеров и кривизны.

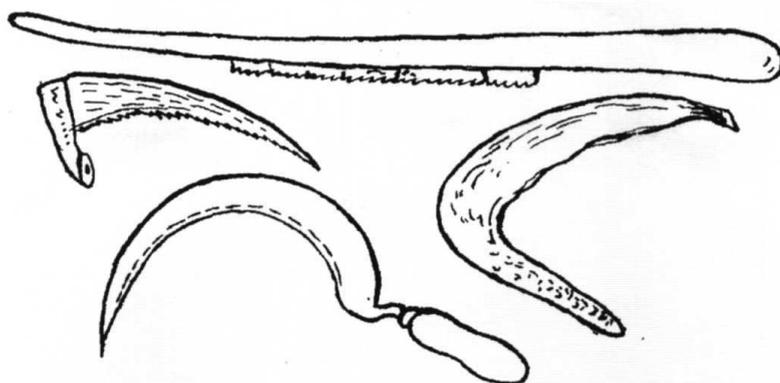


Рисунок 9 – Эволюция серпа

Металлические серпы стали общепринятыми и довольно производительным орудием уборки. Причем серп издревле считался преимущественно женским орудием труда.

На Руси жатва испокон веков велась серпами. Только Петр I ввел скашивание хлебов косами. Работать косой легче, чем серпом, да и производительнее. Однако потери при этом больше. Рассматривая серпы разных времен, можно обратить внимание, что одни из них

имеют гладкие лезвия, а на лезвиях более поздних есть насечки. Целесообразность насечки на лезвии серпа была доказана многовековой практикой: насеченное лезвие меньше тупится, им можно дольше работать без заточки.

Не каждый кузнец мог сделать такую насечку. Здесь необходимо было соблюдать определенный шаг насечки. Этот шаг должен быть согласован с диаметром стеблей убираемой культуры. Впоследствии с переходом к машинной уборке хлебов, насечку стали делать и на сегментах режущих аппаратов.

Первая в истории земледелия жатка была создана в Римской империи. Жатка представляла собой двухколесную повозку, толкаемую волон, которого впрягали в короткие оглобли сзади повозки, головой к ней. К переднему краю повозки во всю ее ширину была приделана гребенка с загнутыми кверху частыми зубьями. Высоту расположения гребенки изменяли в зависимости от длины стеблей. Гребенка захватывала колосья, очесывала их, и они падали в повозку, а шедший рядом человек граблями подталкивал следующие стебли к зубьям. Колосья в них вновь отрывались и падали в кузов, заполняя его. Солома же оставалась на корню и потом ее скашивали. Впоследствии об этой жатке забыли на многие века, единственными средствами уборки урожая оставались серп и коса.

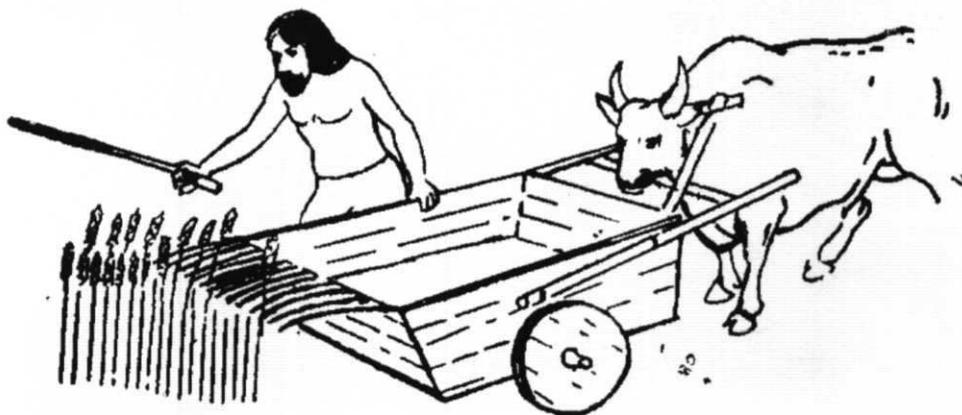


Рисунок 10 – Римская жатка

Активные поиски по созданию жатвенных машин начались во многих странах мира лишь в конце XVIII в. На первых порах исследователи пытались использовать в жатвенных машинах известные рабочие органы: косы и серпы, вращающиеся диски и другие устройства. Пробовали также создать машины по древнеримскому способу.

Приоритет в изобретении жатвенной машины принадлежит нашей стране. В 1781 г. русский естествоиспытатель и путешественник,

академик Петербургской Академии наук В.Ф. Зуев извещал Академию наук, что в Туле оружейник Бобрин изобрел стальную жатвенную машину, «которую один человек, действуя может одним приемом, много сжать хлеба, сжатого того же машиной и в тот же прием собрать». Эта машина срезала колоски, оставляя солому в поле.

История сохранила нам и другие имена авторов первых жаток: русские - Самойлов (1799 г.) и Левшин (1810 г.), английские – Бойе (1799 г.) и Смит (1811 г.), шотландец Бегль (1826-1828 г.) и другие.

так, в 1822 г. англичанин Генри Огль построил модель жатвенной машины с оригинальными режущими аппаратами: вместо диска изобретатель поставил раму, в ней помещалась железная полоса с зубьями. Внизу под этими зубьями находился острый нож, который двигался возвратно-поступательными и срезал стебель злака, когда он находился между зубьями. В этой машине впервые был использован принцип ножниц, принятый и во многих современных жатках.

В 1826 г. шотландец Патрик Белль изобрел жатку, с появлением которой земледелие получило достаточно пригодную для уборки урожая машину. Режущий аппарат этой машины состоял из 12 специальных приспособлений – ножниц, действующих друг около друга. Жатка приводилась в движение лошадьми, толкающими ее сзади. Это жатка впервые имела успех не только благодаря надежности регулирующего аппарата, но и потому, что в ней впервые было применено мотовило. Оно представляло собой вращающиеся под режущим аппаратом вокруг горизонтальной оси цилиндр, образующими которого были редко расположенные друг от друга деревянные планки, подталкивающие стебли к ножу. Жатки Белля оставались основными жатвенными машинами в Англии до конца XIX в.

В США изобретателем жатки с режущим аппаратом и мотовилом считается Сайрус Мак-Кормик. Первый образец такой машины он строил в 1831 г. (по другим данным в 1834 г.). В 1847 г. приступил к серийному выпуску своих жаток, а в 1833 г. его соотечественник Обэд Хуссей также создал жатвенную машину с режущим аппаратом, действующим по принципу ножниц. Они долго оспаривали друг у друга приоритет создания режущего аппарата.

В действительности же первые варианты режущих аппаратов не были достаточно работоспособными. Над их совершенствованием трудились сотни изобретателей, в том числе и в России. В 1833 г. русский изобретатель Жегалов создал «пологожатную» машину и получившую широкую известность в России.

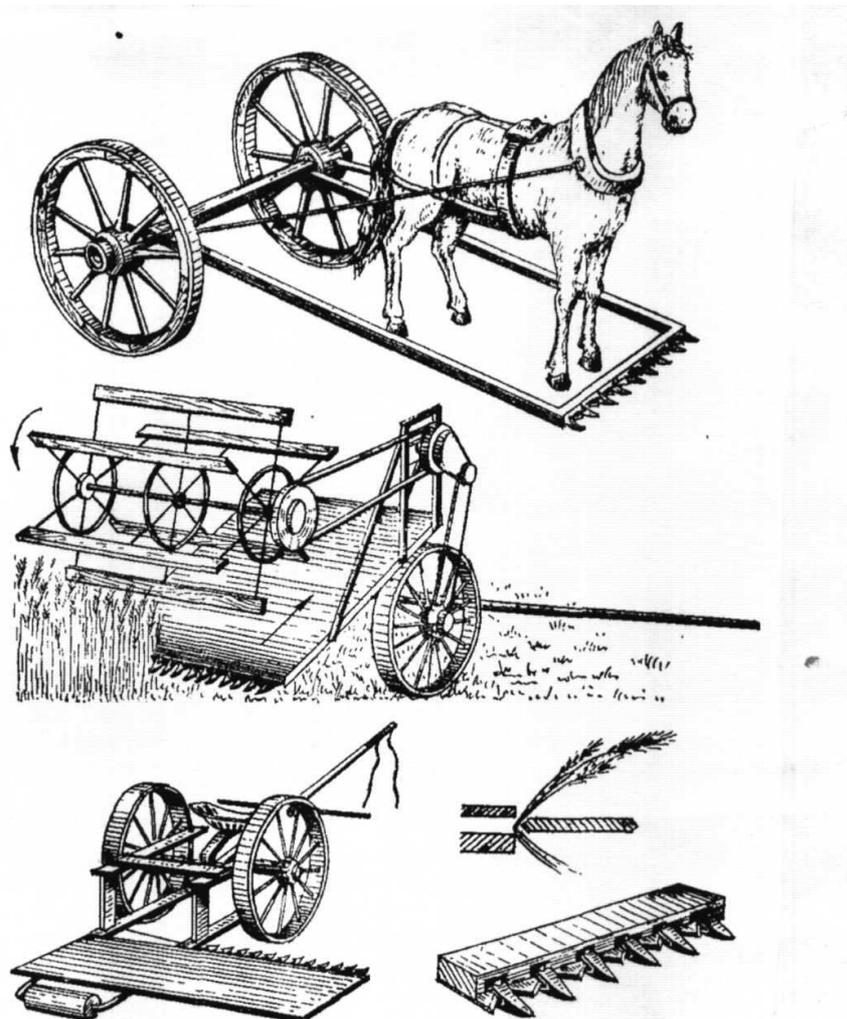


Рисунок 11 – Жатка Г.Огля; жатка П.Белля, жатка О.Хуссея.

Нашла применение также жатка конструкции русских механиков Каугера и Языкова, созданная ими в 1847 г. Она имела режущий аппарат с пилообразной ножевой полосой, которая двигалась прямолинейно возвратно-поступательно. Такие жатки изготавливались в мастерских Вольного экономического общества в Петербурге.

Таким образом, благодаря труду изобретателей разных стран и народов жатка «научилась» скашивать и укладывать стебли на платформу, с которой они сбрасывались вручную. Делались многочисленные попытки механизировать и эту операцию. В 1845 г. крестьяне Хитровы изобрели самосбрасывающий грабельный аппарат. Вольноотпущенный крестьянин села Достоева Минской губернии О.Якушек в 1848 г. смастерил одноконную жатку со сбрасывающим устройством.

В 1856 г. американец Дерсей предложил самосбрасывающий аппарат, вращающийся вокруг вертикальной оси. Затем этот аппарат был усовершенствован Джонатаном. В результате этих изобретений

была создана жатка-самоскидка, которой управлял один человек.

Мысль о постройке производительной машины, которая убирала бы и одновременно обмолачивала хлеб, зародилась давно. Это позволило бы значительно сократить потери и улучшить условия труда.

С самого начала зерноуборочный комбайн создавался по двум принципиально разным направлениям: австралийскому и американскому. В австралийских комбайнах использовался принцип обрыва или обламывания колосьев со стеблей, которые остаются на корню в поле, как в древнеримской жатке. Австралийский комбайн получил название стриппера.

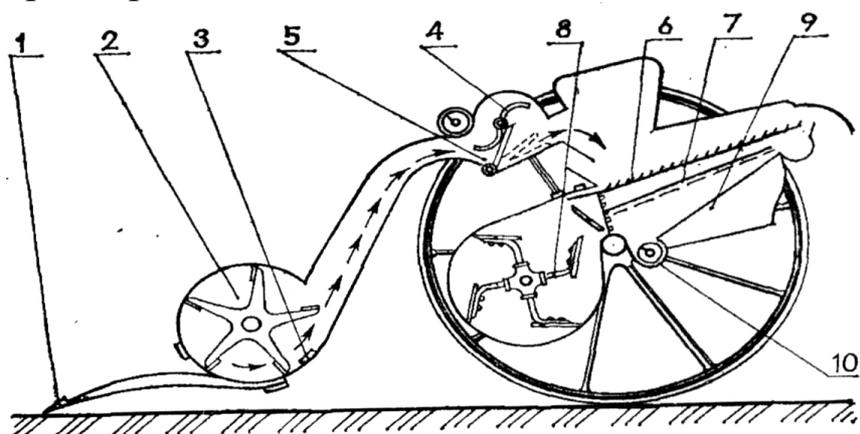


Рисунок 12 – Общий вид и схема работы стриппера

Стриппер был снабжен особым гребнем, заменяющим пальцевый брус регулирующего аппарата сноповязалки или жатки. При передвижении машины гребень расчесывал стоящие на корню хлебные стебли и удерживал в щелях между зубьями колосья, которые тут же отрывались или отламывались от стеблей быстро вращающимся под гребнем 1 битером 2, который частично обмолачивал колосья при помощи деки 3. После этого колосья и зерно перебрасывались на расположенные выше барабан 4 с декой 5. Здесь происходил окончательный обмолот колоса. Из барабана обмолоченная масса поступала на решето 6 и сито веялки 7, на котором зерно при помощи воздушного потока от вентиляторов 8 очищалось от посторонних примесей и по наклонному дну ковша веялки 9 поступало на шнек 10. Шнек передал зерно на элеватор, который переложил его в небольшой бункер.

Американские конструкторы при разработке уборочной машины сразу пошли по иному пути. Они установили жатку и молотилку на общую раму. Получился комбайн, называющийся в те времена также жнейей-молотилкой или жаткой-молотилкой. Первые комбайны изготавливались почти полностью из дерева и нуждались в упряжке из

20...30 лошадей, т.к. были очень громоздкими и тяжелыми. Затем комбайн был значительно усовершенствован Бельямином Полтом, который считается в США изобретателем современного комбайна. В 1887 г. в Калифорнии впервые появились единичные экземпляры жаток-молотилок. Благодаря удачным результатам работы машин, в 1890 г. приступили к их заводскому производству.

В эти же годы пробуют передвигать комбайны паровыми тракторами, пытаются приспособить паровые двигатели на комбайны для привода рабочих органов, делаются робкие шаги по созданию самопроходного комбайна.

С появлением двигателя внутреннего сгорания, примерно с 1908-1912 гг., начинается более активное вытеснение и замена конной и паровой тяги для передвижения комбайнов по полю.

В 20-х годах в основном было заменено металлом для привода рабочих органов применялся двигатель внутреннего сгорания, а вместо конной тяги использовали тракторную. В 1920 г. в мире было выпущено 3,6 тыс. комбайнов, а в 1926 г. уже 11,7 тыс. Как комбинированный австралийский бункер, так и жатка-молотилка были предназначены для уборки и обмолота колоса с небольшим стеблем, а потому их барабаны и веялки рассчитывались на переработку небольшого количества соломы, чем они резко отличаются от комбайнов, которые стали появляться значительно позднее, после перехода на механическую тягу и увеличения мощности двигателя. Забегая вперед, скажем, что современные комбайны пропускают через барабан и очистку все: длинный стебель, колос и даже сорные травы. Если сравнивать по массе, то на каждый килограмм зерна приходится полтора килограмма всего прочего. А если взять объемное соотношение 1:80, т.е. на 1 объем зерна приходится 80 объемов соломы и травы.

С появлением комбайна отпали работы по вязке снопов, по их сбору и укладке в копны, перевозке к месту молотбы и подаче их в молотилку. Но первые комбайны были предназначены и применялись главным образом в местностях с сухим климатом, в которых зерно вызревало равномерно на корню, и имелась возможность убрать его сухим и пригодным для хранения. Поэтому изобретатели, конструкторы и ученые продолжали работать над усовершенствованием комбайнов, увеличением его пропускной способности.

Наряду с комбайнами, механизмы которых приводились в движение от вала отбора мощности трактора, который и перемещал комбайн по полю, появляются комбайны с установленными на них отдельными двигателями мощностью 20 л.с. (14,7 кВт) для привода ме-

ханизмов. Трактор в этом случае стал служить лишь для перемещения комбайна по полю.

Для очистки зерна комбайны имели сортировальный цилиндр (триер), по ячеистой поверхности которого зерно очищалось от семян сорных трав. Выделенные сорные семена с другими мелкими примесями направлялись в одни мешки, а зерно – в другие. Причем имелись два рукава для непрерывного заполнения мешков зерном. Заполнив мешок из-под одного рукава, его закрывали заслонкой, а мешок или несколько мешков сразу по спиральному скату спускали на землю. В это время заполнялся зерном второй мешок.

В связи с этим необходимо сказать и об обслуживающем персонале первых комбайнов. Для небольшого комбайна с захватом 2,5...3,7 м непосредственно сцепляемого с трактором, достаточно было двух рабочих, не считая тракториста.

В 1925-1930 гг. были уже комбайны и с баками-бункерами на 1...1,8 т зерна, которые располагались на кронштейнах. Зерно через особые окна периодически самотеком высыпались в подъезжающие к комбайну фургоны. В эти же годы делаются первые попытки установить на зерновой бункер «особый винтовой конвейер», т.е. шнек. Поездка, принимающая зерно, сцеплялась с комбайном и передвигалась по полю рядом с ним, зерно высыпалось в ящик поковки во время работы комбайна. Это была уже разгрузка на ходу, напоминающая современную. Для обслуживания комбайна требовался всего 1 человек.

Классифицируют комбайны также по направлению потока хлебной массы в процессе уборки: прямооточные и непрямоточные. Недостатком прямооточной схемы является низкая производительность комбайна. Все современные зерноуборочные комбайны выпускают по непрямоточной, так называемой Т-образной схеме. Эта схема является лучшей с точки зрения производительности комбайнов.

После Великой Октябрьской революции одной из главных задач была задача подъема сельского хозяйства. За 1925-1930 гг. заводы СССР выпустили большое количество простых уборочных машин. Ручная уборка зерновых постепенно заменялась машинной.

Первый советский комбайн был выпущен 1 июня 1930 г. в Запорожье заводом сельскохозяйственных машин «Коммунар». Комбайну дали марку по названию завода «Коммунар» ЖМ-4,6. Здесь число 4,6 – ширина захвата жатки, а буквы «ЖМ» - жатка-молотилка. Первенец отечественного комбайностроения состоял из жатки и молотилки, снабженной двойной очисткой и зерна, и сортировальным цилиндром для отсева семян сорняков.

Срезанные стебли подавались в приемную камеру молотилки и подхватывались транспортером, который при совместной работе с двухклапанным битером направлял их к штифтовому молотильному барабану. После обмолота вся масса выбрасывалась на наклонный транспортер-элеватор, состоящий из бесконечного полотна с нашитыми на него тонкими планками. Этот транспортер передавал массу к битерам, которые перебрасывали ее на решетчато-планчатый транспортер, выносивший ее из молотилки. При переходе с битеров на транспортер солома продувалась струей воздуха от вентилятора, и из нее окончательно выделялось зерно. Отшелушенное зерно элеватором ссыпалось в бункер, который по мере наполнения выгружался. Комбайн был прицепным, а для привода рабочих органов на нем устанавливался двигатель мощностью 28...30 л.с.

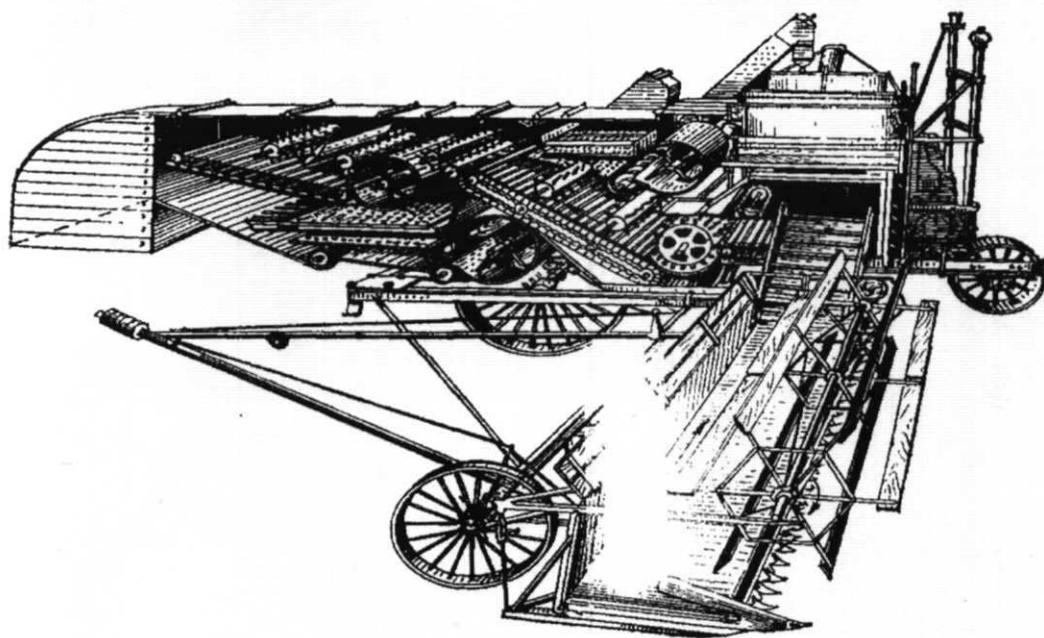


Рисунок 13 – Первенец отечественного комбайностроения
– «Коммунар».

В 1932 г. завод «Ростсельмаш» изготовил комбайн марки С-1, разработанный под руководством А.В.Красниченко. Оригинальную конструкцию комбайна для условий севера создали члены колхоза «Новая победа» Ленинградской области Ю.Я. Апвелът и М.И. Григорьев. Этот комбайн был назван северным. Отличительной особенностью северного комбайна было наличие за молотильным барабаном трех соломочесов, представляющих собой цилиндры из листового железа толщиной 1,5 см с прикрепленными к ним в 6 рядов плоскими штифтами. Под соломочесами располагались решетки, имевшие по два ряда штифтов. При диаметре барабана 505 мм диаметр соломоче-

сов равнялся 450 мм. Зерно проходило через решетку деки барабана на скатную доску и далее на решето грохота 11. Солома с оставшимся в ней невыделенным зерном проходила последовательно через все три соломоочеса 9. Здесь происходило относительное выделение зерна из соломы. Зерно и мелкие примеси, проваливаясь через отверстия решеток соломоочесов, также попадали на решета грохота.

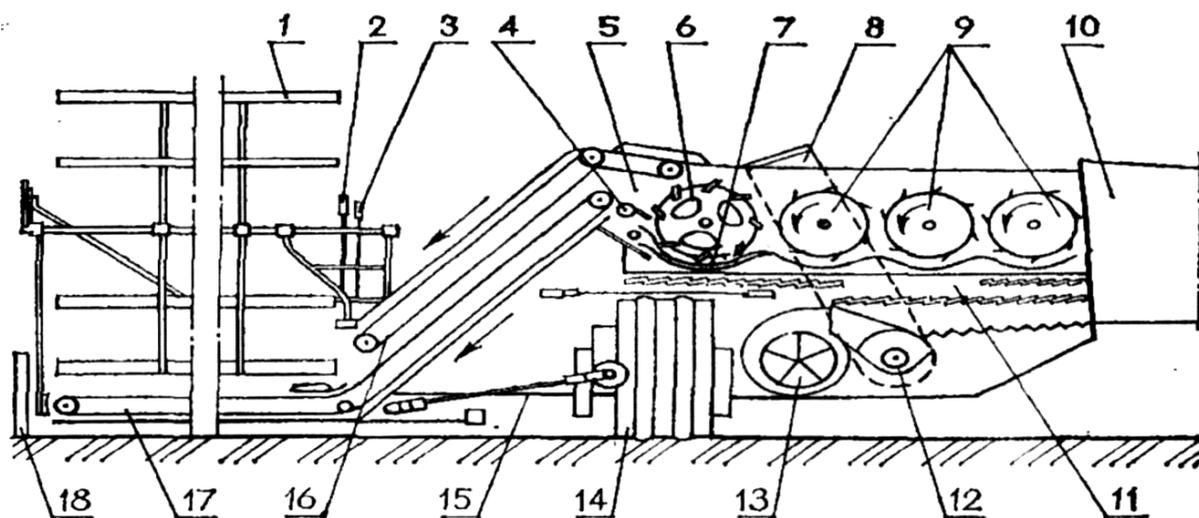


Рисунок 14 – Северный комбайн: 1 – мотовило; 2 и 3 – рычаги регулировки мотовила; 4 – подаватель; 5 – приемная камера; 6 – молотильный барабан; 7 – подбарабанье (дека); 8 – элеватор; 9 – соломоочесы; 10 – ветровой козырек; 11 – грохот; 12 – шнек; 13 – вентилятор; 14 – ходовое колесо; 15 – шатун; 16 – малое полотно; 17 – большое полотно; 18 – полевое колесо.

Последний соломоочес выбрасывал солому из молотилки в накопитель. Зерно, сорняки и мелкие наиболее тяжелые примеси, а также часть мякины проваливались через решето и по скатной доске попадали в шнек 12. Из шнека зерновая масса подавалась элеватором 6 в один из 2-х мешков, подвешенных к хоботку элеватора. Направление транспортируемого зерна в тот ли другой мешок осуществлялось при помощи перекидной заслонки. Обслуживался комбайн комбайнером и рабочим, который завязывал и сбрасывал мешки в поле.

В 1935 г. Люберецкий завод им. Ухтомского приступил к выпуску северных комбайнов, получивших марку СКАТ-5А.

В 1935-1936 гг. зерноуборочный комбайн был признан главной уборочной машиной во всех районах страны.

В 1937 г. в СССР было выпущено 43910 зерновых комбайнов, и наша страна заняла первое место в мире по производству и применению зерновых комбайнов в сельском хозяйстве.

В 1933 г. на один комбайн выработка в среднем по Союзу достигла 70 га, в 34-м – 124,7 г, 35-м – 257,3 га. В США выработка на комбайны в эти годы составляла 230 га.

С 1947 г. начался выпуск первых советских самоходных комбайнов С-4 конструкции М.А. Пустыгина и И.С. Иванова.

ГСКБ в Таганроге завершило работу над чертежами самоходного комбайна СК-3, который появился на полях в 1959 г. Комбайн сразу же завоевал симпатии механизаторов. Прицепные комбайны в СССР выпускать перестали.

В 1973 г. были приняты к производству комбайны СК-5 «Нива» и СК-6 «Колос». Изменения, внесенные в молотильно-сепарирующий механизм комбайнов, созданных в ГСКБ в Таганроге, заключается в следующем. Отбойный битер изменен по форме и смещен вверх и вперед относительно молотильного барабана. Такая установка позволила увеличить угол обхвата деки, а, следовательно, больше выделять зерно в молотильном устройстве. Кроме этого, изменился характер движения обмолоченной массы. Теперь она выбрасывается вертикально вверх, прямо в битер, который с силой направляет массу на передние каскады клавишей. И здесь выделение зерна резко усилилось.

На современные комбайны СК-5 «Нива» установлен двигатель мощностью 100 л.с. (73,6 кВт), а по СК-6 «Колос» - 150 л.с. Если ширина молотилок у первых комбайнов была всего 500 мм, то у комбайна «Колос» она на целый метр шире.

В перспективе вместо комбайнов «Колос» стали выпускаться комбайны «Дон-1500» и СК-10 «Ротор».

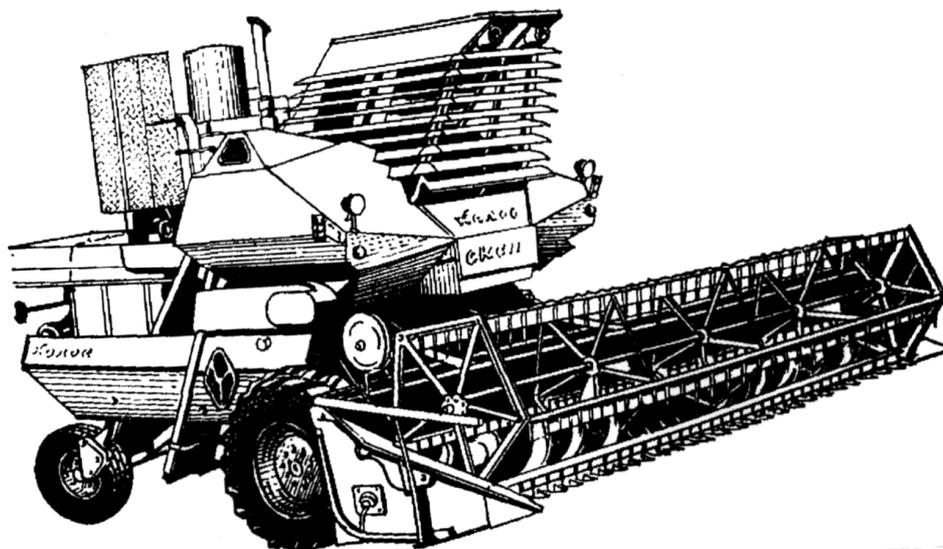


Рисунок 15 – Комбайн «Колос»

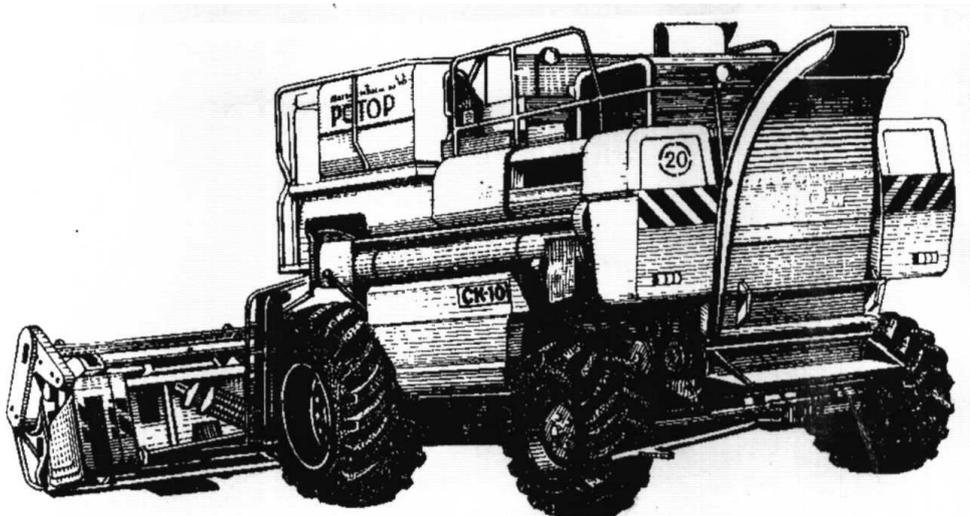


Рисунок 16 – Комбайн СК-10 «Ротор»

Для надежного сохранения зерна хлебных злаков необходимо его освободить от лишней влаги. Опыт показывает, что:

- 1) сухое зерно долго сохраняется без порчи, а сырое слегаается, делается затхлым и может загнить;
- 2) зерно, недостаточно просушенное, трудно размалывается и дает муки меньше, чем хорошо просушенное;
- 3) мука из непросушенных зерен всегда хуже муки из сухих, сохранить ее без порчи еще труднее, чем зерно, при хлебопечении она дает маловсхожее тесто и малый припек;
- 4) перевозка сырого зерна и сырой муки требует большие силы, что увеличивает их цену, не принося ни производителю, ни потребителю никакой пользы.

Все сказанное указывает на необходимость надлежащей просушки зерна.

В жарких странах хлеб не только созревает, но и просушивается на поле под влиянием солнечных лучей и теплого сухого ветра, но воздух, согретый солнечной теплотой, не бывает так сух, как искусственно нагретый, а потому им нельзя так хорошо высушить, а потому им нельзя так хорошо высушить, как может высушить последний, поэтому еще в XVIII столетии сознавали необходимость искусственного просушивания зернового хлеба, даже в таких теплых странах, как Италия и Франция, именно в этих странах, уже со второй половины XVIII в. появились первые зерносушилки, описания которых появились в периодической печати. В Швеции, Норвегии, северной и средней части России сушение зерна искусственно нагретым воздухом является делом совершенной необходимости, вследствие сырого клима-

та и совпадения времени уборки хлебов с дождливой погодой.

Сушить снятый с поля хлеб можно до отделения его из колосьев, или же после отделения и очистки зерна. Первого раза сушка зерна производится в овинах и ригах.

Овин – строение для сушки зерна в колосьях, обыкновенно состоит из ямы, или «ямника», глубиной в сажень, длиной и шириной 6-7 аршин, под ямой построена клеть, которая бывает рубленая, хворостяная, обмазанная глиной, глинобитная и редко бывает каменная. Клеть покрыта плотно накатом, на котором насыпана земля, для лучшего сохранения тепла, посередине потолка, отверстие с клапаном для выпуска продуктов горения и паров, образующихся при просушке, над этим отверстием ставят деревянную, сколоченную из четырех досок, трубу, выходящую выше кровли. В клети по высоте примерно аршина от основания – настилка из жердей, называемая колосниками, сбоку отверстия низкое и узкое для входа.

Таким образом, построенная сушильня носит название сушила, или садила. Навес у клети – передовинье. Садило и передовинье покрыты общей крышей с соломенной кровлей. Передовинье служит для склада снопов. Работник входит внутрь садила и насаживает снопы, подаваемые ему через дверь. Насаживаются снопы либо в один ряд, либо в разноряд. Насадив садило, дверь запирается плотно ставней. Сушка производится голым огнем, который разводят на дне ящика: продукты горения проходят через сноповую насадку и выходят через отверстие в накате. Топливом служит солома, но лучшим считаются сухие осиновые дрова. Истопник должен вести дело так, чтобы топливо давало невысокое и непережигающее пламя, иначе просушиваемая солома и зерно будут сильно прокопчены, и колоски могут загореться.

Когда из выпускного отверстия перестанет отделяться белесоватый дым, тогда сушка окончена, дверь в ямник запирают, выпускное отверстие закрывают клапаном и так оставляют до времени молотбы.

Рига – строение для сушки зерна в колосьях, отличается от овина тем, что в ней на дне ямника устроена печь, которая строится – либо курная, либо с дымовой трубой, кроме того, в риге как садило, так и прилегающий навес имеют всегда большие размеры.

Местами овин и рига служат хлебной мерой овин = 500-600 снопов, рига 5000 снопов. Главные недостатки овинной сушки: при ней хлебным зернам, а за ними и муке, сообщается неприятный вкус; прокопченная дымом солома также составляет плохой корм для ско-

та. Поэтому уже в первой четверти 20-го столетия у нас появляются зерносушилки.

ПЕРЕВОЗКА СНОПОВ. ЖАТВА И ХРАНЕНИЕ ЗЕРНА

Абаимов Н.Н., студент 4 курса инженерного факультета

Консультант – д.т.н., профессор Артемьев В.Г.

Бабки, суслоны, крестцы

Основные зерновые культуры (рожь, овес, пшеницу, иногда ячмень) по всей России жали серпами и вязали в снопы (рис. 1). "Жнец делает сперва, — писал современник об этих работах в Тверской губернии, — из того же хлеба... пояс и на земле оной расстилает, потом жнет, набирая столько в руку его, сколько захватить может, и таковыя наборочки кладет на пояс до тех пор, покуда не увидит, что сноп полон. Тогда связывает поясом и ставит на землю колосьем вверх. Снопы, так оставленные, стоят часа два, три, а иногда и до самого вечера. А тогда забирают их и кладут в крестцы". Чисто внешне все это выглядит крайне просто (рисунок 2). На самом же деле, за каждым движением жницы или жнеца стоит опасность потери зерен. Шанс этой потери А.Т. Болотов видел в каждом жесте: "С какою проворностию захватывает жнец в пясть свою былины. С какою силою срезывает их серпом; как машет срезанными из них, покуда нажмет полную горсть, и с какою силою кладет или паче бросает их в кучку для собрания снопа целого; и сколь многократное и сильное потрясение должны при сем одном случае вытерпеть колосья".. "Посмотрите, как жнец станет вязать сноп и как потом таскать их в кучи и складывать в копны... Посмотрите, не потащат ли бедные снопы не за волосья, а за гузу". Иначе говоря, жатва была крайне напряженной, требующей ежесекундного внимания работой. Сноп обычно был размером в 5 горстей (наборочков).

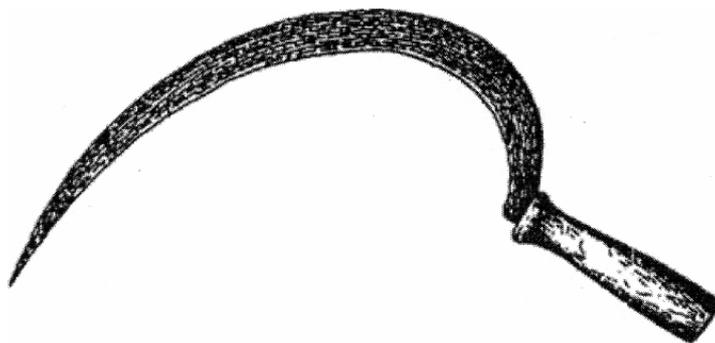


Рисунок 1 – Серп