**Машины для поверхностной и мелкой обработки почвы**

Бороны применяют для рыхления верхнего слоя почвы, вырав­нивания поверхности поля, разрушения почвенной корки, кроше­ния комков, уничтожения сорняков, заделки семян и удобрений. Бороны бывают зубовые, роторные и дисковые.

**Зубовые бороны**. Рабочим органом зубовых борон является зуб, воздействующий на почву как двугранный клин: пе­редним ребром раскалывает (разрезает) почву, a боковыми граня­ми раздвигает, сминает и перемешивает ее частицы, ударом разру­шает крупные комки, вычесывает сорняки и отмершие растения. По конструкции зубья бывают прямые, лапчатые и изогнутые с пружинящей стойкой.

Различают зубья c квадратным, круглым, прямоугольным сечениями. Конец зуба c квадратным сечением имеет косой срез. При движении зуба по стрелке возникает вертикальная со­ставляющая силы сопротивления почвы, направленная вверх, глу­бина хода зуба уменьшается в сравнении c движением по данному направ­лению. Для разрезания дернины прямоугольный ножевидный зуб имеет режущую кромку. Пружинящая стойка зуба во время работы колеблется и самоочищается от зацепившихся за нее рас­тительных остатков. Зубья крепят на раме в шахматном порядке так, чтобы каждый зуб прочерчивал на поле свою борозду на рас­стоянии 20 - 50 мм.

Зубовыми боронами обрабатывают почву на глубину 3- 10 см. Диаметр комков после обработки должен быть не более 5 см, глу­бина борозд — 3-4 см. Зубовыми боронами весной обрабатывают посевы озимых культур: рыхлят верхний слой почвы и удаляют отмершие растения. Количество поврежденных растений при этом не должно превышать 3 %. Луговыми боронами прочесывают травостой, разрезают дернину, измельчают и растаскивают крото­вины и экскременты животных на лугах и пастбищах. Различают бороны c жесткой и шарнирной рамой, составлен­ной из отдельных, соединенных между собой звеньев. Шарнирной рамой оснащены сетчатые и луговые бороны. Они хорошо при­спосабливаются к микрорельефу поля и обеспечивают равномер­ное заглубление всех зубьев.

Зубовая борона c жесткой рамой составлена из прямоугольных и корытообразных 9 планок, на пересечении кото­рых закреплены зубья. Расстояние между бороздками зависит от типа бороны и изменяется от 22 до 49 мм. Чтобы борона не заби­валась комками и растительными остатками, соседние зубья в од­ном ряду закрепляют на расстоянии не менее 15 см один от друго­го. Квадратные зубья располагают ребрами по направлению дви­жения, прямоугольные — узкой или широкой гранью.

Из борон посредством сцепок составляют широкозахватные аг­регаты для работы c тракторами тяговых классов 3- 5 или присое­диняют их к плугам, культиваторам, сеялкам и комбинированным агрегатам. Каждая секция бороны снабжена прицепным устрой­ством в виде крючков, к которым присоединяют поводки или цепи.

Глубина обработки зависит от давления зуба на почву, длины соединительных поводков, a для борон c зубьями квадратного се­чения и от расположения косого среза зубьев по отношению к на­правлению движения.

B зависимости от давления на один зуб, которое определяют делением силы тяжести звена на число зубьев, различают бороны тяжелые, средние и легкие. Давление на один зуб тяжелой бороны составляет 20-30 H, средней — 10-20H, легкой — 5-10 H. Тяже­лые и средние бороны снабжены квадратным зубом, a легкие — крyглым.

Тяжелую борону БЗТС-1 применяют для дробления глыб и рыхления пластов после вспашки, вычесывания сорняков, обработки лугов и пастбищ.

Средняя борона БЗСС-1 предназначена для рыхления и вырав­нивания поверхности поля, уничтожения всходов сорняков, раз­бивания комков, заделки удобрений, боронования всходов зерно­вых и технических культур.

Легкие посевные трехзвенные бороны ЗБП-0,6 u ЗОР-0,7 служат для боронования посевов, разрушения поверхностной корки, за­делки семян и минеральных удобрений, выравнивания поверхнос­ти поля перед посевом.

Сетчатая борона БСО-4 предназначена для рыхле­ния верхнего слоя почвы и уничтожения сорняков на посевах в период появления всходов, для боронования гребневых посадок картофеля. Секция бороны составлена из рамки, к которой це­пями прикреплено сетчатое полотно. Звенья полотна — это круглые стальные прутки c тупыми концами — зубьями. Рабочие органы БСО-4 хорошо приспосабливаются к неровностям поля.

Секции борон присоединяют к брусу навески НУБ-4,8 тягой и цепями. Цепи удерживают секции в поднятом положении. Брус нужно располагать так, чтобы передние и задние ряды зубьев бороны заглублялись одинаково. Цепи должны провисать, чтобы секции бороны копировали рельеф поля.

Ротационные бороны имеют вращающийся рабочий орган, снабженный прутками, зубьями или планками. Прутковая ротационная борона снабжена барабаном, составленным из дисков и пропущенных через отверстия дисков круглых прутков. При движении бороны барабан вра­щается, прутками воздействует на верхний слой почвы: рыхлит, выравнивает и выбрасывает сорняки на поверхность. Ротационные бороны устанавливают на культиваторах и комбинированных машинах.

Ротационная мотыга предназначена для весеннего рыхления по­чвы на озимых посевах и предпосевной обработки c целью уничтожения почвенной корки и сорной растительности. Рабочие органы мотыги — диски c вогнутыми зубьями.

Несколько дисков, смонтированных на оси, образуют батарею. Сцепляясь c почвой, диски вращаются, делая 150 уколов на 1 м2 и полностью разрушая почвеннyю корку. Для уменьшения повреждений культурных растений при обработке посевов батареи крепят к раме так, чтобы зубья были направлены выпуклой стороной по направлению движения. Для интенсивного рыхления почвы и уничтожения сорняков батареи разворачивают на угол 180° (диск вращается по направлению стрелки м). Изменяя массу балласта на площадке, регулируют глубину обработки (до 9 см).

**Дисковые бороны**. Рабочий орган дисковой бороны — стальной заостренный сферический диск со сплошной или вырезной режyщей кромкой. Диаметр дисков со сплош­ной кромкой равен 450-510 мм, c вырезной кромкой —650-700 мм. Угол a между плоскостью вращения диска и линией направления движения бороны называют углом атаки. У дисковых борон угол атаки изменяют от 10 до 25°.

При движении бороны диски, сцепляясь c почвой, вращаются. Режущая кромка диска отрезает пласт почвы, отделяет его от мас­сива и поднимает на внутреннюю (вогнутую) поверхность. Затем почва падает c некоторой высоты и отводится диском в сторону. B результате перемещения по диску и падения почва крошится, час­тично оборачивается и перемешивается. C увеличением угла атаки диски глубже погружаются в почву, крошение ее возрастает. Поэтому глубину обработки устанавливают, изменяя угол атаки и давление дисков на почву. Чтобы отрегулировать давление дисков, изменяют массу балласта или силу сжатия нажимных пружин.

Дисковые бороны по сравнению c зубовыми меньше забивают­ся, перерезают тонкие корни и перекатываются через толстые. Для работы на каменистых почвах диски непригодны: лезвия их ломаются.

Несколько дисков смонтированных на квадрат­ной оси, образуют батарею. Диски на оси располага­ют на некотором расстоянии один от другого, между ними ставят распорные шпульки. Ось устанавливают в подшипниках, и батарея во время движения вращается. Батареи закрепляют на раме в два ряда под углом к направлению движения. Передние ба­тареи работают вразвал, задние — всвал. Для лучшего крошеная почвы диски задних батарей смещены относительно дисков передних.

По интенсивности воздействия на почву различают бороны легкие, снабженные дисками со сплошной режyщей кромкой, и тяжелые c вырезными дисками. По назначению бороны бывают полевые (БД), садовые (БДС) и 6о­лотные (БДБ). Первые применяют для обработки зяби, послепа­хотного рыхления задернелых пластов, лущения стерни, освеже­ния слабозадернелых лугов. Садовые бороны предназначены для обработки почвы в междурядьях садов. Тяжелые бороны исполь­зуют для мульчирующей обработки жнивья после уборки грубо­стебельных культур (кукурузы, подсолнечника), разделки задерне­лых пластов после вспашки целинных и залежных земель, дискования сильно уплотненных, a также осушенных заболоченных участков, обработки лугов и пастбищ; заделки удобрений и пожнивных остатков. Легкими дисковыми боронами почву можно обрабатывать на глубину до 10 см, тяжелыми — до 20 см. Тяжелые бороны применяют также для измельчения кочек, разделки плас­тов после вспашки кустарниково-болотными плугами.

Навесная дисковая борона БДН-3 состоит из четырех батарей c изменяемым числом дисков. Ширина захвата бороны 3 или 2 м. B первом случае на трех батареях установлено по девять дисков, a на задней левой — десять. Дополнительный диск рыхлит необработанную полоску, образовавшуюся между крайними внутренними дисками передних батарей. Во втором случае три батареи включают в себя по шесть дисков, a четвер­тая — семь.

Перемещая по брусу кронштейны и фиксируя их штырями, можно установить углы атаки дисков 12, 15, 18 и 21°. Для пере­оборудования бороны на ширину захвата 2 м боковые брусья сбли­жают, смещая их по поперечным брусьям, и присоединяют бата­реи c меньшим числом дисков. Глубину обработки регулируют, изменяя угол атаки дисков и массу балласта, закрепляемого на раме. Борону агрегатируют c трактором МТЗ-80.

Прицепная борона БД-10 состоит из четырех секций, гребнереза, самоустанавливающихся колес и гидросистемы. Шарнирное соединение рамок секций обеспечивает копирование рельефа почвы. Секции рабочих органов можно установить c углами атаки 12, 15, 18 и 21°. Борону БД-10 агрегатируют c тракторами T-150К и К-701.

Тяжелую прицепную борону БДТ-3 агрегатируют c тракторами тягового класса. К раме бороны посредством крон­штейнов крепят четыре батареи. Батареи составлены из сфери­ческих вырезных дисков диаметром 660 мм, насаженных на круг­лую ось. Передние и правая задняя батареи имеют по семь дисков, левая задняя — восемь. Дополнительный диск батареи подрезает огрехи, остающиеся между передними батареями. Диски очищают скребковыми чистиками. Равномерность заглубления дисков передних и задних батарей регулируют механизмом выравнивания рамы. Соединенный c нею рычаг связан регулировочным винтом с прицепным устрой­ством, а тягой — с кулаком коленчатой оси. При вращении винта рычаг перемещает тягу, которая кулаком поворачива­ет ось c опорными колесами.

Глубину обработки регулируют, изменяя угол атаки дисков (12, 15 и 18°), для чего раздвигают или сдвигают внешние концы батарей. B транспортное положение раму переводят гидроцилиндром, опускающим вниз колеса.

Ширина захвата бороны 3 м, производительность 1,75 га/ч, рабочая скорость 8-10 км/ч, глубина обработки до 20 см.

Тяжелые бороны БДТ-7 u БДТ- 10 шириной захвата 7 и 10 м предназначены для разделки задернелых пластов после вспашки, обработки почвы и уборки кукурузы на зерно, подсолнечника и других грубых культур. Борона БДТ-10 снабжена приспособлением, состав­ленным из трех рядов игольчатых дисков, для интенсивного измельчения растительных остатков пропашных куль­тур при предпосевной обработке почвы.

Отдельные секции борон БДТ-7 и БДТ-10 соединены между собой шарнирно. Средняя секция опирается на два колеса. Шар­нирное соединение позволяет секциям копировать неровности ре­льефа. Чтобы улучшить выравнивание поверхности поля, шарни­ры можно отключить гидроцилиндрами. Для уменьшения попе­речных габаритов при транспортировке борон боковые секции бо­роны БДТ-7 гидроцилиндрами поднимают, a у бороны БДТ-10 отводят назад в транспортное положение. Угол атаки дисков 8-24°, глубина обработки до 20 см. Бороны агрегатируют с тракторами Т-150, Т-150К и К-701.

Садовые бороны БДСТ-2,5, БДС-3, 5 и БДН-1, ЗА предназначены для глубокого рыхления почвы и уничтожения сорняков в между­рядьях садов. Садовые бороны отличаются от полевых несимметричным двухрядным расположением батарей и конструкцией прицепного или навесного устройства, обеспечивающего вынос бороны в сторону от продольной оси трактора.

Тяжелая борона БДСТ-2,5 снабжена передней и задней секциями, рамы которых соединены шарнирно. Диски передней секции вырезные, задней — гладкие. Угол раствора меж­ду секциями и угол атаки батарей изменяют гидроцилиндром, а фиксируют ограничителем, закрепляемым пальцем в одном из че­тырех отверстий бруса. Для заравнивания бороздки, образуемой крайним правым диском задней секции, к раме присоединен кронштейн c дисковым загортачем. Борона снабжена прицепным устройством, состоящим из сектора и тяги.

Борона может работать без смещения относительно середины трактора и c боковым выносом до 2,8 м. Боковой вынос позво­ляет обрабатывать почву в саду под плодовыми деревьями, так как трактор движется в сторону от их кроны. Для бокового смещения бороны переставляют тягу вправо или влево по сектору при­цепного устройства и фиксируют штырем.

Глубину обработки регулируют изменением угла раствора ба­тарей и загрузкой балластного ящика. Углы атаки дисков пе­редней батареи изменяют в пределе от 18 до 25°, задней — от 18 до 32°. Для разворота в конце гона и переезда по грунтовым дорогам батареи гидроцилиндром переводят на нулевой угол атаки. B этом случае борона перекатывается на дисках без заглубления. Для транспортирования на большие расстояния борону переналаживают в навесную модификацию и перевозят на гидронавеске трактора.Ширина заxвата бороны 2,5 м, рабочая скорость 5-6 км/ч, глу­бина обработки до 15 см, производительность до 2 га/ч, наиболь­шим угол раствора батарей 50°. Борону агрегатируют c трактором ДТ-75.

Борона БДС-3,5 по устройству аналогична бороне БДСТ-2,5. Рамы передней и задней секций составлены из двух полурам, со­единенных между собой шарнирно. K каждой полураме присоеди­нены батареи. Крайние полурамы вместе c батареями можно отсо­единять и изменять ширину захвата бороны от 3,5 до 2,4 м. Конструкция секторного прицепного устройства дает возмож­ность получать вынос A до 3,8 м при ширине захвата бороны 3,5 м и до 2,6 м при ширине 2,4 м. Глубина обработки почвы до 12 см, производительность до 2,8 га/ч, рабочая скорость 3-6 км/ч, наибольший угол раствора между батареями 50°. Борону агрегатируют c тракторами тяговых классов 1,4 и 3.Бороной БДН-1,3А обрабатывают почву и уничтожают сорняки вмеждурядьях ягодников. Борона снабжена дисковыми батареями и двумя ножами для рыхления почвы и подрезания сорняков в за­щитной зоне под кроной ягодных кустарников.

Ширина захвата бороны без ножей 1,3 м, c ножами 2,9 м, рабо­чая скорость до 7 км/ч, производительность 1,3 и 2,4 га/ч. Борону навешивают на трактор T-25.

**Лущильники**

Лущение — обработка почвы на небольшую глубину, предше­ствующая вспашке. Лущение проводят c целью рыхления почвы, заделки пожнивных остатков, вредителей и возбудителей болез­ней культурных растений, семян сорняков и провокации их к про­растанию. Последующей вспашкой проросшие сорняки заделыва­ются на большую глубину и погибают. Лущение снижает затраты механической энергии на вспашку.

Почву лущат дисковыми и лемешными лущильниками. Рабо­чий орган дисковых лущильников — сферический диск, лемеш­ных — отвальный корпус шириной захвата 25 см. Диски лущиль­ников располагают так, чтобы плоскость вращения дисков состав­ляла c направлением движения угол атаки 30-35°. При таком угле атаки диски лущильников по сравнению c дис­ками борон в большей степени оборачивают и крошат почвенный пласт, заделывают в верхний слой почвы пожнивные остатки, сор­ные растения и их семена. Качество лущения зависит от остроты дисков, которые по мере затупления затачивают.

Дисковыми лущильниками лущат стерню зерновых культур на yчастках, засоренных преимущественно корневищными и другими многолетними сорняками. Уплотненную почву после уборки кукурузы и подсолнечника и участки, засоренные кор­неотпрысковыми сорняками, обрабатывают лемешными лущильниками.

Лущение стерни дисковыми лущильниками проводят на глуби ну 4-10 см, лемешными — 6-12 см. Отклонение средней глубины обработки от заданной не должно превышать ± 2 см. Верхний слой почвы после рыхления должен быть мелкокомковатым, a по­верхность поля — слитной и ровной. Развальная борозда в стыке средних батарей дисковых орудий не должна превышать глубины обработки почвы. Поля лущат поперек направления движения уборочных агрегатов на скорости не более 10 км/ч, так как с уве­личением скорости агрегата глубина лущения уменьшается.

Прицепной дисковый лущильник ЛДГ-5А предназначен для лу­щения почвы после уборки зерновых культур, ухода за парами, разделки пластов и размельчения глыб после вспашки.

K раме лущильника опирающейся на колеса 7, присоединены брусья 2 c четырьмя дисковыми секциями и гид­равлическим механизмом их подъема. Секция состоит из рамки 12 и батареи 13. Батарея 15 установлена со смещением влево, чтобь обрабатывать полосу по центру лущильника и перекрывать проме­жуток при изменении угла атаки.

Брусья 2, шарнирно присоединенные к раме, опираются на са­моустанавливающиеся колеса I и 10. Брусья связаны c рамой раз­движными тягами 3 и 8, изменением длины которых регулирую угол атаки дисков. Для лущения стерни диски устанавливают с уг­лом атаки 30-35°. При использовании ЛДГ-5А в качестве боронь угол атаки дисков уменьшают до 15-25°.

Рамку 12 батарей можно представлять в отверстиях понизителей 11. Если рамку закрепить c использованием нижних отверстий ползунов 19 понизителей, диски заглубляются. Вра­щением болта 18 понизителя можно перемещать ползун 19, под­нимая или опуская ушки рамки. Понизителями пользуются для установки всех дисков батарей на одинаковую глубину обработки. Лущильник агрегатируют c тракторами МТЗ-80 и T-40. Гидрофицированны е дисковые лущильники ЛДГ-10А, ЛДГ-15А ЛДГ-20 устроены аналогично лущильнику ЛДГ-5А. Для подъема и принудительного заглубления дисков лущильники ЛДГ-10А, ЛДГ-15А и ЛДГ-20 оборудованы гидравлически механизмом подъема секций. Каждая секция рамка 12 в двух точках шарнирно крепится к ползунам понизителей 11 двумя штангами 21 соединена c двуплечими рычагами 22, закрепленными на трубе 14 подъема секции. При подаче масла в правую полость гидроцилиндра 4 шток выходит из цилиндра, при помощи рычага 23 поворачивает трубу
и батареи поднимаются. Чтобы опустить батареи, масло подают
левую полость гидроцилиндра и рычаги 22 опускают батареи. При
этом рычаги 22, сжимая пружины 25, заглубляют диски в почву. Глубину обработки регулируют ограничением хода штока гидроцилиндра и изменением сжатия пружин 25, переставляя быстросъёмные шплинты 24 по отверстиям штанг 21. Кроме того, глубина лущения зависит также и от угла атаки: при большем угле диски сильнее заглубляются. Для надежного заглубления дисков при обработке тяжелой по гранулометрическому составу почвы лущильник оборудуют балластным ящиком. Полунавесной лемешный плуг-лущильник ППЛ-10-25 предназ­начен для лущения стерни на глубину до 12 см на полях, засорен­ных корнеотпрысковыми и корневищ-ными сорняками, для предпосевной обработки почвы, обработки парового поля на глубину 6-14 см и вспашки легких почв c удельным сопротивлением до 6 H/см2 на глубину 16-18 см. Плyг-лущильник агрегатируют e тракторами тягового класса З. Корпуса лущильника смонтированы на раме, со­ставленной из двух шарнирно соединенных секций: передней с прицепным устройством и задней. На передней секции уста­новлена коленчатая ось с двумя ходовыми колесами. Правое хо­довое колесо при работе лущильника находится выше вспаханной поверхности поля, a левое служит опорой для центра рамы. Перед­няя и задняя секции опираются во время работы на колеса. Такая расстановка колес обеспечивает хорошее копирование рельефа поля, a также одинаковую глубину обработки и ширину захвата корпусов. Глубину обработки регулируют перемещением колес и относительно рамы. Положение ходовых колес из­меняют, вращая штурвал. Корпус гидроцилиндра шарнирно прикреплен к поводку свободного хода, a шток — к двуплечему рычагу. Нижнее плечо рычага тягой соединено с кронштейном, закрепленным на оси. Для подъема задней секции рамы служит штанга, связанная с механизмом подъема через закрепленный на оси кулак. Штанга соединена c кулаком пружинным догружателем с регу­лировочной гайкой. Для перевода плуга-лущильника в транспор­тное положение необходимо рычаг управления гидроцилиндром установить так, чтобы масло поступало в правую полость ци­линдра.

**Общее устройство и классификация сеялок**

Сеялка состоит из семенного бункера высевающих аппаратов, семяпроводов, сошников устройства для засыпания борозд. Высевающие аппараты снабжены вращающимися частями, которые приводятся в движение от опорно-ходовых колес через цепную и зубчатую переда­чи. В бункере может быть установлен ворошитель для активиза­ции засева малосыпучих семян.

Семена из бункера поступают в корпус высевающего аппарата, котрый подает их равномерным потоком в семяпровод и далее в сошник. Сошник образует в почве борозду, на дно которой укладывает семена. Борозду засыпают почвой различными уст­ройтвами: загортачами, боронами, отвальчиками, катками. Прикатывающие катки улучшают контакт семян c почвой. Для предпосевного внесения удобрений сеялки снабжают дополнительным бункером и туковысевающими аппаратами. Удоб­рения заделывают в почву семенным или туковым сошником.

По способу посева различают рядовые, квадратно-гнездовые, гнездовые, пунктирные и разбросные сеялки, по назначению — универсальные, специальные и комбинированные.

**Универсальные сеялки** предназначены для посева семян раз­личных культур, например зерновые и зернотравяные сеялки для зерновых, бобовых, масличных и некоторых технических культур. Специальные сеялки (свекловичные, хлопковые, кукурузные, овощные) рассчитаны на одну или ограниченное число культур

Универсальные сеялки наиболее экономичны, так как при их использовании уменьшается число машин в хозяйстве, увеличива­ется время использования каждой машины, облегчается ее эксплуатация. Замена специальных сеялок универсальными затрудне­на, так как размеры семян разных культур, нормы и способы их посева, глубина заделки, междурядья весьма разнообразны.

**Комбинированными** называются сеялки c туковысевающими аппаратами.

По компоновке рабочих органов различают моноблочные, раз­дельно-агрегатные и секционные сеялки.

**Моноблочные сеялки** оборудованы общей рамой, на которой смонтированы все рабочие органы. Эта группа сеялок снабжена одним или двумя бункерами, из которых семена поступают сразу в несколько высевающих аппаратов, из них в семяпроводы и далее в сошники.

**Раздельно-агрегатные сеялки** состоят из отдельных блоков (мо­дулей), соединенных в единый агрегат. Такие сеялки включают в себя бункер большой вместимости, смонтирован­ный на тракторе или специальной тележке-блоке, и посевной блок. На бункере закреплен один или два высевающих аппарата (дозатора), связанные центральными трубопроводами с одним или двумя распределителями потоков, которые смонтированы на раме посевного блока. Распределители соединены семяпрово­дами с сошниками, закрепленными на посевном блоке. Из бункера семена самотеком поступают в дозатор, из него в центральный трубопровод. Далее семена транспортирует воз­душный поток, нагнетаемый вентилятором. B корпусе распреде­лителя семена делятся на несколько потоков и подаются в со­шники. Секционные сеялки состоят из отдельных посевных секций присоединенных к раме. Каждая секция снабжена бункером, высевающим аппаратом, механизмом привода, сошником, опорными колесами, каточками и загортачами. Раз­двигая секции по раме, можно изменять ширину междурядий. Та­кая компоновка характерна для специальных сеялок, используе­мых для широкорядного и пунктирного посевов.

По способу агрегатирования с тракторами различают навесные и прицепные сеялки. Зерновые сеялки обычно прицепные, что по­зволяет составлять посевной агрегат из 1—6 сеялок. Тех­нические культуры (сахарную свеклу, хлопчатник, овощи, а также кукурузу на зерно) хозяйства возделывают на небольших площа­дях по сравнению с зерновыми культурами, часто на орошаемых участках. Для посева их семян выгоднее применять специальные навесные сеялки.