Разработка технологических карт комплексной механизации производства сельскохозяйственных культур

**Введение**

Технология производства сельскохозяйственных культур предполагает поточность выполнения всех полевых работ, минимальное, но достаточное число почвообработок, применение комплекса высокоэффективных гербицидов, набор различных по скороспелости высокопродуктивных и надежно вызревающих сортов и гибридов выращиваемых культур, высококачественную подготовку семян к посеву, полные научно-обоснованные дозы органических и минеральных удобрений и применение комплексной механизации на базе высокопроизводительной техники. Проектируемая технология должна предусматривать исключение ручного труда на выращивании и уборке сельскохозяйственных культур.

Технологическая карта является важнейшим документом, в котором отражается вся технология возделывания конкретной культуры. Она определяет порядок проведения операций и передовые приемы использования машин с учетом достижений науки и передового опыта. Карта состоит из трех групп показателей.

Агротехнические: наименование операций, агротехнические показатели качества, объемы выполняемых работ, календарные и рабочие сроки выполнения.

Эксплуатационные: состав агрегата, расход топлива, количество обслуживающего персонала, потребное количество агрегатов.

Технико-экономические: затраты труда в человеко-часах, прямые эксплуатационные издержки на единицу и весь объем работ.

По технологическим картам с учетом зональных, почвенно-климатических условий обосновывается перспективная технология производства сельскохозяйственных культур, определяется набор машин в хозяйстве, выявляется потребность в технике, дается исходный материал для планирования технической эксплуатации и ремонта машин, определяется размер необходимых капиталовложений, дается исходный материал для исчислений уровня плановой себестоимости, обосновывается выбор наиболее эффективных агрегатов, методов рационального использования техники, осуществляется планирование производственных затрат. Обосновываются требования к конструированию, созданию новых и совершенствованию существующих машин и оборудования, определяется потребность в транспортных средствах, механизаторах, вспомогательных рабочих; планируется их загрузка.

Используя исходные данные, достижения науки и техники, выбирают наиболее перспективные технологические схемы возделывания и уборки сельскохозяйственные культур, в соответствии с которыми подбирают рациональные типы тракторов и сельскохозяйственных машин с учетом их эксплуатационных качеств и возможной эффективности использования в конкретных условиях зоны.

Работа по картам помогает наиболее рационально использовать материальные и трудовые ресурсы хозяйства, позволяет поднять культуру производства, широко внедрять передовую агротехнику, прогрессивную технологию, добиваться увеличения продукции при наименьших затратах, способствуя внедрению достижений научно-технического прогресса.

**1. Характеристика возделывания культуры**

Ячмень

Яровой ячмень – важная продовольственная, кормовая и техническая культура. Из зерна изготавливают муку, перловую и ячневую крупу. Для хлебопечения ячменная мука малопригодна, при необходимости иногда ее примешивают (в количестве 20–25%) к пшеничной или ржаной. В зерне ячменя содержится белка 7–15%, экстрактивных веществ 65 и жира 2%.

Зерно ячменя широко применяют как концентрированный корм (в 1 кг – 1,27 корм. ед.) для всех видов животных, особенно для откорма свиней, а также для изготовления заменителей кофе, солодовых экстрактов. Зерно используют в пивоваренной и спиртовой промышленности. Особенно ценное сырье для приготовления пивного солода – двурядные ячмени, обладающие крупным и выравненым зерном с пониженной (8–10%) пленчатостью и высокой (не менее 95%) энергией прорастания.

Ячменную солому в запаренном виде используют для кормления животных.

В южных районах ячмень иногда используют на зеленый корм и сено в смесях с викой, горохом, чиной и другими культурами.

Ячмень, как и пшеница, относится к древнейшим сельскохозяйственным растениям. Яровой ячмень – наиболее скороспелая и пластичная культура, широко возделываемая во всех зонах – от Заполярья до южных границ России. Большие площади посева сосредоточены в степных районах Юго-востока, Центрально-Черноземной зоны, Северного Кавказа, в северных областях Нечерноземной зоны, Сибири и Урала.

**Биологические особенности**. Дружные и равномерные всходы можно получить в широком диапазоне температур – от 6 до 22ºС при наличии влаги в пахотном слое не ниже 60–70% наименьшей полевой влагоёмкости. Всходы ячменя выдерживают понижение температуры до –7… –8ºС. Однако в период налива зерна опасны заморозки до -1,5…-3,0ºС, для полного цикла развития ячменю требуется сумма эффективных температур 1000–1500ºС для скороспелых сортов и 1900–2000 \*С для позднеспелых. Поэтому ячмень можно с успехом возделывать во всех земледельческих зонах страны.

На формирование 100 кг зерна ячменя и побочной продукции расходуется 6–12 мм запасов воды в почве. Критический период потребности во влаге приходится на конец фазы выхода в трубку – колошение, он короче, чем у других зерновых культур.

На формирование 1 т зерна ячмень расходует в среднем 26 кг азота, 11 кг фосфора и 28 кг калия.

Яровой ячмень возделывают в различных почвенно-климатических зонах, что характеризует его относительную приспособленность к любым почвам. По отзывчивости на плодородие почвы он ближе к пшенице, чем к овсу. Яровой ячмень хорошо растет при рН 6,8–7,5.

Длительность периода вегетации зависит от сорта, районов возделывания, погодных условий и колеблется от 60 до 110 дней.

**Сорта**. Рекомендуемые сорта: Московский 2, Абава, Зазерский 85, Донецкий 9, Одесский 100, Зерноградский 73, Омский 85, Новосибирский 80, Красноярский 80, Первенец и др.

Место в севообороте. Лучшие предшественники ячменя – пропашные культуры, зерновые бобовые, озимые и яровые зерновые, однолетние травы, оборот пласта многолетних трав.

**Обработка почвы**. В большинстве зон лучшие результаты обеспечивает ранняя зяблевая вспашка. Обработка почвы может быть отвальной или плоскорезной с учетом почвенно-климатических условий районов возделывания.

**Отвальная обработка**. В таежно-лесной и лесостепной зонах основную обработку почвы после культур сплошного посева проводя, как правило, отвальными орудиями, вспашку зяби – плугами с предплужниками на глубину не менее 20–22 см. На тяжелых и переувлажненных почвах до или после вспашки зяби рекомендуют глубокое чизелевание или щелевание на 40–50 см. После колосовых предшественников перед вспашкой проводят лущение жнивья.

После пропашных культур применяют поверхностную обработку дисковыми боронами или культиваторами.

**Плоскорезная обработка**. В районах, подверженных ветровой эрозии, почву обрабатывают плоскорежущими орудиями. На почвах тяжелого гранулометрического состава обработку проводят на глубину 25–27 см, на легких почвах – на 12–14 см.

На солонцовых уплотняющихся почвах применяют чизельные плуги, плуги-рыхлители с наклонными стойками типа «параплау» и со стойками СибИМЭ.

При наличии корневищных сорняков в зоне дерново-подзолистых и серых лесных почв европейской части страны применяют многократную обработку дисковыми орудиями, а на черноземах засушливой зоны – тяжелыми культиваторами с пружинными рабочими органами на 10–13 см с последующей вспашкой плугами с предплужниками на глубину 25–30 см. При засоренности корнеотпрысковыми и стержнекорневыми сорняками для лущения используют лемешные лущильники.

В восточных районах страны при появлении шилец сорняков почву рыхлят плоскорезами. На полях, засоренных овсюгом, осенью рекомендуют лущение жнивья дисковыми орудиями или игольчатыми боронами.

Нa склоновых землях, подверженных водной эрозии, во всех зонах вместо вспашки применяют плоскорезную обработку поперек склона плоскорезами-глубокорыхлителями на глубину 20–27 см или глубокое чизелевание на 30–35 см.

Снегозадержание осуществляют широкозахватными снегопахами. Валики нарезают при высоте снегового покрова 12–15 см.

**Предпосевная обработка почвы**. Она зависит от фона основной обработки и почвенно-климатических особенностей зоны. На отвальной зяби ее проводят зубовыми боронами в один-два следа при подсыхании почвы с поверхности, а на тяжелых переувлажненных почвах – культиваторами. На плоскорезной зяби применяют игольчатые бороны или лущильники с плоскими дисками (на глубину 6–8 см).

Предпосевную обработку почвы на отвальной зяби выполняют культиваторами КП3–9,7 на глубину 8–10 см в агрегате с боронами.

Рекомендуют использование комбинированных агрегатов РВК – 3,6, РВК – 5,4 и РВК – 7,2. Для лучшего выравнивания полей следует применять ВИП – 5,6 или ВПН – 5,6.

На полях, засоренных овсюгом, рекомендуют проводить обработку лущильниками ЛДГ – 10A, ЛДГ-15А. Предпосевную обработку пласта многолетних трав выполняют дисковыми боронами БДТ-3, БДТ-7, БДТ-10.

**Удобрение**. Ячмень хорошо отзывается на полное минеральное удобрение.

Кислые почвы предварительно известкуют, а на солонцовых проводят химическую и агробиологическую мелиорацию.

При расчете доз удобрений руководствуются нормативами затрат минеральных удобрений на 100 кг урожая или на прибавку урожая и поправочными коэффициентами на содержание подвижного фосфора и обменного калия в соответствии с результатами агрохимического обследования почв.

Если на 100 кг зерна расходуют более 2,5–2,6 кг азота, в Нечерноземной зоне применяют поправочный коэффициент 0,5, в остальных регионах страны – 0,7–0,8.

При возделывании ячменя на пивоваренные цели дозы азота снижают. Они не должны превышать по предшественникам сплошного посева 60 кг/га, после пропашных, под которые были внесены органические удобрения, – 30 кг/га.

Рассчитанные дозы азотных удобрений корректируют по результатам почвенной и растительной диагностики, а также с учетом состояния посевов и агрометеорологических условий.

Фосфорные и калийные удобрения вносят под основную обработку почвы или при проведении предпосевной культивации.

При посеве ячменя гранулированный суперфосфат вносят в рядки – не более 20 кг д.в. на 1 га.

На дерново-подзолистых и серых лесных почвах микроэлементы вносят при содержании бора менее 0,3 мг, меди 1,5, марганца 30 и цинка 0,7 мг на 1 кг почвы.

Потребность растений в боре возрастает на известкованных почвах, в молибдене – на кислых (рН ниже 5,2), в меди – на торфяных, в цинке – на почвах с высоким содержанием подвижного фосфора.

Для некорневых подкормок и обработки семян применяют борную кислоту, сульфат меди, цинка и марганца. При обработке семян на 100 кг зерна расходуют 10 г. бора, 30 г. меди, 18 г. марганца, 12 г. цинка.

**Посев**. Для посева используют семена первого класса посевного стандарта с массой 1000 зерен не менее 40 г., силой роста 80%. Проводят протравливание семян препаратами (кг/т):

бенлат (фундазол), 50%-ный с.п., – 2,0–3,0;

байтан универсал, 19,5%-ныйс. п., – 2,0;

витавакс, 75%-ный с.п., – 3,0–3,5;

витатиурам, 80%-ный с.п., – 2,0–3,0.

В большинстве почвенно-климатических зон страны ячмень высевают в самые ранние сроки в течение 5–7 дней с момента наступления спелости почвы. В Зауралье, Сибири ячмень высевают в третьей декаде мая – первой пятидневке июня из-за необходимости тщательной предпосевной обработки полей, а также прохождения фазы кущения в период максимального выпадения осадков летом.

В большинстве регионов оптимальная норма высева 4–5 млн. всхожих семян на 1 га; оптимальная глубина посева семян при посеве сеялками с анкерными сошниками 2–4 см, дисковыми – 4–6, стержневыми сеялками 6–8 см. Применяют рядовой способ посева. Используют сеялки СПР-6, СЗ – 3,6, СЗП – 3,6, а на стерневых фонах – сеялки-культиваторы СЗС – 2,1 и СЗС – 2,1 Л.

**Уход за посевами**. Наряду с агротехническими приемами (севооборот, обработка почвы и др.) большое значение в борьбе с сорняками имеет применение химических средств – гербицидов. Рекомендуют следующие препараты:

базагран, 48%-й в.р., 2–4 кг/га, эффективность 75–80%, применяют в фазе кущения культуры;

диален, 40%-й. р., 1,75–2,25 кг/га, эффективность 80–90%, применяют в фазе кущения культуры до выхода в Трубку;

диамег Д, 44,6%-й в.р., 2,5–3,9 кг/га, эффективность 80–90%, применяют в фазе кущения культуры до выхода в трубку.

На полях, засоренных овсюгом, весной до посева вносят почвенный гербицид триаллат, 50%-й к.э. (1,6–3,2 кг/га), или ава-декс БВ, 40%-й к.э. (2–4 кг/га), с немедленной их заделкой боронами БИГ-ЗА, БМШ-15 и лущильниками типа ЛДГ-10А, ЛДГ-15А.

Когда в посеве преобладают малолетние сорняки, гербициды применяют в фазы от развития двух-трех листьев до кущения ячменя, при наличии многолетних сорняков обработку гербицидами проводят при полном кущении ячменя.

Борьбу с вредителями проводят с помощью пестицидов (табл. 1).

Нормы расходов пестицидов для заняли посевов ячменя от вредителей, кг/га (л/га)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредитель | | Коллюм 50%-ный к. э. | Метафос, 40%-ный к.э. | Вофатокс, 18%-ный с.п. | Метатион 50%-ный к.э. | Фосфамил, 40%-ный к.э. |
| Злаковые мухи | | 0,8 | 0,5–1,0 | 0,7–1,4 | - | 1,0–1,2 |
| Хлебная полосатая блошка | | – | 0,5–1,0 | 0,7–1,4 | - | - |
| Злаковые тли | | 1.5 | 0.5–1,0 | 0,7–1,4 | 0,5 | 1,0–1,2 |
| Хлебная пьянима | | - | 0,5–1,0 | 0,7–1,4 | - | 1,0–1,2 |
| Клоп-черепашка | Имаго личинки | - | 0,5–1,0 | 0,7–1,4 | - | - |
| - | 1,0 | 0,7–1,4 | - | - |
| Хлебный пилильщик | | – | - | 0,7–1,4 | - | - |
| Пшеничный трипс | | - | 0,5–1,0 | 0,7–1,4 | - | 1,0–1,2 |

Среди болезней наиболее распространены мучнистая роса, пыльная и твердая головня, полосатая и сетчатая пятнистость, ржавчины, корневые гнили, ринхоспориоз и др.

Возбудители грибных болезней передаются в основном через семена, растительные остатки и почву, распространяются по воздуху.

Против болезней, источником которых являются семена, применяют их протравливание разрешенными к применению препаратами.

Для борьбы с болезнями (мучнистая роса, ржавчина, сетчатая пятнистость), проявляющимися на ячмене в период вегетации, проводят одно-двукратное опрыскивание фунгицидами, строго соблюдая технологию их применения.

Фунгициды, применяемые в период вегетации ячменя:

байлетон. 25%-й с.п., – 0,5 кг/га;

тилт, 25%-й к.э., – 0,5 л/га;

топсин-М, 70%-й. п., – 1,0–1,2 кг/га.

**Особенности уборки**. Однофазным способом убирают низкорослый ячмень при его равномерном созревании, слабой засоренности посевов, без подгона. Уборку начинают при наступлении полной спелости зерна и завершают за 3–5 дней.

Двухфазным способом убирают ячмень на полях при устойчивой благоприятной погоде, засоренности посевов, наличии подгона, нормальной густоте и высоте стеблестоя. Скашивание проводят в фазе восковой спелости зерна, подбор и обмолот валков – при их подсыхании и влажности зерна не выше 16–18%, но не более чем через 3–4 дня после скашивания.

Послеуборочную обработку зерна осуществляют на зерноочистительных агрегатах ЗАВ-20, ЗАВ-25, ЗАВ-40, ЗАВ-50, ЗАВ-100. Первичная очистка должна обеспечивать максимальное выделение сорной и зерновой примеси. При повышенной влажности зерно сушат на зерноочистительно-сушильных комплексах КЗС-20Ш, КЗС-40Ш, КЗС-25Ш, КЗС-25Б, КЗС-50.

**2. Характеристика рассматриваемых операций**

**Цель операции**

Боронование проводят для рыхления верхнего слоя почвы (до 10 см), выравнивания, разрушения комков, почвенной корки и уничтожения сорняков. Боронование чаще всего, как самостоятельную операцию, проводят ранней весной после схода снегов. Интенсивное таяние приводит к образованию почвенной корки, которая имеет множество капилляров. По капиллярам вода подходит к поверхности корки и испаряется, таким образом, этот «насос» выкачивает из почвы за солнечный день до 100 литров воды с 1 кв. метра. Поэтому эту операцию называют ещё «Задержка влаги».

Боронование проводят, как только трактор сможет работать на поле и не вязнуть. Работают на бороновании гусеничными тракторами со сцепом средних или тяжелых борон. Незасеянное поле боронуют средними или тяжелыми боронами в 1 или 2 следа. Выбирают комплект борон исходя из состояния поля, если почва подсохла, то возможно боронование в 2 следа тяжелыми боронами (трактор не вязнет). При бороновании в 2 следа за первый ряд борон ставят второй ряд.

Озимые боронуют средними боронами в 1 след, поперёк посевов. Если бороновать вдоль посевов, то зуб бороны может попасть на рядок и вырвать его. Небольшие травмы растений, вызывают у них ответную реакцию – растения начинают быстрее развиваться.

**Агротехнические требования**

Глубина обработки должна соответствовать заданной.

Неравномерность глубины обработки ±1 см.

Поверхность слитная.

Комки размером не более 3–4 см.

Сорняки должны быть полностью уничтожены

Вырванных культурных растений не более 3%.

**Подготовка МТА**

Состав машинно-тракторного агрегата (МТА) выбирается исходя из следующих требований:

Размеры и конфигурация поля.

Состояние почвы.

Состояние поля (боронование озимых или зяби)

**Подбор сцепа борон**

Чем меньше поле, тем меньше ширина захвата сцепа борон.

Озимые боронуют в один след

Количество борон и их вид зависят от влажности поля. Так на слишком влажных полях боронуют в 1 след, на полях меньшей влажности в 2 следа, ещё меньшая влажность ставят тяжелые бороны.

**Подбор трактора**

Трактор для боронования выбирают гусеничный, так как у него меньше давление на почву. Возможно применение колесных тракторов, со сдвоенными колесами.

Чем больше сопротивление сцепа борон, тем большее тяговое усилие должно быть у трактора. Так со сцепкой С-11 работают трактором ДТ-75, со сцепкой С-16 трактором Т-150.

**Составление МТА**

Очистка борон от консервирующей смазки.

Проверка комплектности и исправности борон.

Доукомплектование и устранение неисправностей.

Соединение борон с вагами. Первичная сцепка, к которой присоединяют три или четыре бороны. Соединение ваг со сцепкой. Эту операцию проводят непосредственно на поле, так как агрегат широкозахватный и по дорогам не транспортируется.

**Подготовка поля**

Сделать подъезды и выезды с поля.

Определить количество агрегатов, так чтобы закончить операцию за 2–3 дня.

Разбить поле на загоны, при работе несколькими МТА.

Обозначить опасные места вешками.

Определить способ и направление движения агрегата, поперек посева.

Слишком влажные участки пробороновать позднее, когда они подсохнут.

**Работа**

Движение по полю осуществлять челночным, диагональным или круговым способами.

При работе несколькими МТА разбить поле на загоны.

**Контроль и оценка качества**

Проверка производится в два этапа:

На первом этапе проверяет бригадир и тракторист, периодически во время работы.

На втором проверяет учетчик или агроном после завершения работы. Проверяется:

Глубина обработки в 10–12 местах по диагонали поля. Допускаемые отклонения ±1 см.

Полное вырывание сорняков.

Отсутствие огрехов.

Высота гребней не более 3–4 см.

Отсутствие наволоков.

**Прикатывание почвы.**

Катки прицепные предназначены для предпосевного и послепосевного прикатывания почвы, рыхления верхнего и уплотнения пахотного слоев почвы, разрушения комьев, разрушения корки почвы и частичного выравнивания поверхности вспаханного поля, уплотнения не осевшей, поздно обработанной почвы; прикатывания почвы с целью снижения потерь влаги за счет конвекционно-диффузного испарения; послепосевного прикатывания с целью уплотнения верхнего слоя почвы.

Прикатывание почвы – уплотнение и выравнивание поверхности поля, а также дробление глыб. Различают прикатывание почвы предпосевное и послепосевное.

Предпосевное прикатывание предварительно вспаханной и закультивированной почвы проводят, в основном, с целью предупреждения усиленного испарения почвенной влаги и оседания почвы после появления всходов. Прикатывание до посева улучшает прогревание почвы, создаёт лучшие условия для работы сеялок, обеспечивает равномерную заделку семян, особенно мелкосемянных культур (например: лён, просо, рапс).

Послепосевное прикатывание почвы в сухую погоду усиливает приток влаги к семенам, уменьшает её испарение, улучшает контакт семян с почвой и ускоряет их прорастание. Прикатывание почвы применяют также для уничтожения ледяной корки на посевах озимых культур и при выпирании узла кущения у них в начале весны, одновременно с посевом сельскохозяйственных культур, раздельно или в сочетании с различными приёмами обработки почвы (вспашкой, культивацией, боронованием), при весенней перепашке зяби, обработке паров.

Полотняные транспортеры являются разновидностью ленточных. Начальная скорость поступающего на ленту транспортируемого материала обычно невелика, и можно считать ее равной нулю. Скорость полотен транспортеров жаток равна 1,5–2,5 м/сек, скорость движения ленты транспортеров для зерна-2–4 м/сек, ленты зернопультов-12 – 15 м/сек. Материал, поступающий на транспортер, не может мгновенно приобрести скорость ленты. Его приводит в движение сила трения F и наибольшее ускорение а, которое она может сообщить частицам материала при горизонтальном расположении ленты.

Цепочно-планчатые транспортеры также являются разновидностью ленточных. Планкам сообщают сечение, благоприятствующее захватыванию транспортируемого материала. Если имеют в виду одновременно отделять мелкие части его, то планки располагают на соответствующем. расстоянии, и тогда транспортер представляет собой движущуюся решётку. Для лучшего отделения мелких частей над транспортером устанавливают битеры, ворошащие перемещаемый материал.

Винтовые транспортеры применяют в комбайнах и молотилках для зерна и необмолоченного колоса, в жатках комбайнов–для перемещения скошенных стеблей. Рабочий процесс винтовых транспортеров и его расчет рассматриваются в курсе «Подъемно-транспортные машины в сельском хозяйстве». Некоторые особенности имеет процесс винтовых транспортеров жаток комбайнов. Особенности эти связаны с тем, что транспортируется не сыпучий материал, а стебли, возможность которых перемещаться относительно друг друга затруднена. Для этого требуется, чтобы они лежали рыхло.

Скребковые элеваторы широко применяют в комбайнах и молотилках, а также в зерноочистительных машинах. Большое положительное значение имеют скребки из прорезиненной ткани: они позволяют повысить коэффициент наполнения лотка транспортера и устранить дробление зерна.

Ковшовые элеваторы применяют в зерноочистительных машинах, в современных комбайнах они имеют ограниченное применение, так как скребковые элеваторы проще по устройству и надежнее в работе при. движении по неровной поверхности поля, когда машина наклоняется в различных направлениях и подвергается толчкам.

Колебательное движение характеризуется повторяемостью отклонений в ту и другую сторону от некоторого среднего положения. Частный случай колебательного движения вибраций, имеющие частоту не меньше одного колебания в секунду (1 герц). Механические колебания характеризуются также периодом колебаний, являющимся, величиной, обратной частоте. Кроме этого, колебания характеризуются амплитудой – наибольшим отклонением от положения равновесия.

Вибрации можно применять для транспортирования сыпучих материалов, для разгрузки хранилищ, например для разгрузки бункера комбайна, как это сделано в зерновом прямоточном комбайне КПН-2, навешиваемом на самоходное шасси СШ-45. Особенно значителен положительный эффект применения вибраций при выгрузке влажных материалов, обладающих малой сыпучестью, так как обычные способы выгрузки затруднены из-за плохой подвижности материала и склонности к образованию сводов.

Снегонакопление, агротехнический приём, заключающийся в задержании и накоплении на полях снега. С. проводят для увеличения запасов влаги в почве и для утепления зимующих растений (озимых культур, многолетних трав и др.). Слой снега толщиной в 1 см на 1 га при таянии весной даёт от 20 до 35 т воды. Почва под глубоким снеговым покровом меньше промерзает, поэтому талые воды легко проникают в неё. Слой снега в 25–30 см хорошо защищает озимые культуры от вымерзания. В годы с сухой весной С. способствует дружному появлению всходов и значительно повышает урожай с.-х. культур (например, зерновых в условиях Казахстана на 2–4 ц с 1 га).

С. осуществляют образованием снежных валов; с помощью стерни и оставленных стеблей возделываемых в поле растений; специально высеваемыми кулисными растениями; искусственными преградами, расставляемыми в поле. Наиболее распространённый и высокопроизводительный способ С. – устройство снежных валов. Их нарезают тракторными снежными плугами или снегопахами поперёк направления господствующих ветров или в диагонально-перекрестном направлении на расстоянии 5–10 м один от другого. Стерню для С. оставляют на поле сплошь или полосами (стерневые кулисы). Эффективность С. стернёй увеличивается при сочетании с устройством снежных валов. Высокостебельные кулисные растения (кукурузу, подсолнечник, горчицу и др.) для С. высевают в паровых и занятых с.-х. культурами полях (см. Кулисный пар, Кулисы). В качестве искусственных преград используют щиты, хворост, снопы из соломы и камыша, ветки деревьев и т.п., которые расставляют в поле в шахматном порядке, рядами поперёк направления господствующих ветров или поперёк склона. Надёжный способ С. – полезащитные лесные полосы (см. Полезащитное лесоразведение).

В России С. применяют в степной и лесостепной зонах, особенно в районах с невысоким снежным покровом (Поволжье, Ю. Украины, Западная Сибирь, Северный Казахстан). За рубежом С. проводят в США, Канаде, европейских странах.

**3. Расчетная часть**

Производительность агрегата:



Число нормосмен:



Число агрегатов:



Объем работ:



Затраты труда:



Отчисление на реновацию трактора:



Отчисления на реновацию сцепки:



Отчисления на реновацию СХМ:



Затраты на кап. Ремонт тракторов:



Отчисления на зарплату:



Отчисления на ГСМ:



Отчисления на текущий ремонт трактора:



Отчисления на текущий ремонт:



Всего затрат:

На 1 га:



На всю операцию:



С точки зрения минимума эксплуатационных затрат выбираем агрегат Т-150.

С точки зрения минимума трудовых затрат выбираем агрегат Т-150.