

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по организации самостоятельной работы по дисциплине
Б1.В.ДВ2 «Алгоритм создания системы машин для сельскохозяйственного производства» для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 – «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», профилю подготовки - «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Краснодар 2015

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Алгоритм создания системы машин для сельскохозяйственного производства» для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 – «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», профиля подготовки – «Технологии и средства механизации /Чеботарев М.И. – Краснодар: - КубГАУ, 2015-124 с.

В методические указания включены основные виды работ, выполняемые самостоятельно аспирантами по изучаемой дисциплине. Даны примеры разработки технологических комплексов машин и исходных требования на машины, предлагаемые для включения в систему машин для наиболее распространенных на Кубани сельскохозяйственных культур.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к использованию в учебном процессе подготовки аспирантов методической комиссией факультета механизации ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет».

Протокол № _____ от _____ 2015 г.

Рецензент: доктор технических наук, профессор кафедры «Процессы и машины в агробизнесе» Е.И. Виневский.

© Чеботарев М.И., 2015
© ФГБОУ ВПО «Кубанский
государственный аграрный
университет», 2015.

1. Раздел «Разработка технологического комплекса машин для возделывания и уборки озимой пшеницы в зоне 6 под зонах 6.1 и 6.2

1 Характеристика сельскохозяйственной зоны

Зона 6 Северо-Кавказский район, делится на 2 под зоны 6.1 и 6.2.

Краснодарский край входит в зону 6. Однако разнообразие применяемой техники в крае вызывает необходимость уточнения зон. На основе всесторонней оценки земель и климата территории края делится на 7 внутренних природно-климатических зон: Северная, Центральная, Западная, Анапо-Таманская, Южно-предгорная, Черноморскую, Горно-лесную.

Природно-климатические особенности Центральной зоны Краснодарского края.

Климатические особенности – неустойчивый климат и недостаточное увлажнение, средне годовое количество осадков составляет 400-800мм. Распределение осадков по месяцам неравномерное, в летнее время выпадает до 70% нормы. Годовое испарение влаги составляет 700-800мм. Сумма температур больше 10°C, 3100-3550°C. Продолжительность безморозного периода 180-200 дней. Начало и конец полевых работ совпадают с переходом через 5°C (21.03-11.04) окончание работ (01.11-11.11). В отдельные годы в зоне наблюдаются сильные восточные ветры вызывающие весной пыльные бури. Коэффициент увлажнения 0,31-0,89. Климатический индекс биологической продуктивности $V_k=65-164$.

Почвы: Представлены в основном черноземами встречаются солонцовые почвы, почвы подвергаются ветровой эрозии. Площадь орошаемых земель составляет 9,7% от площади пашни. Площадь повышено уплотненных почв 5,6%.

Характеристика полей и условия работы машин. Рельеф в пределах зоны в основном выровненный, средняя длина гона превышает 1000м, в ряде районов длина гона составляет 600-1000м. Свыше 70% пашни составляют участки меньше 30га. Удельное сопротивление почвы $0,54 \cdot 10^{-1}$ МПа. Вероятность конденсационной влажности зерна при уборке 0,99.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата	Лист
					7

2 Особенности возделывания и уборки озимой пшеницы

Озимая пшеница является одной из самых древнейших и наиболее распространенных продовольственных культур на земном шаре, ценность, зерна которой определяется высоким содержанием белка, жира, углеводов и т.д.

О происхождении культурных видов пшеницы точных сведений нет. Пшеница относится к роду *Triticum*, который включает больше 30 видов. Пленчатые виды этого рода были найдены в раскопках человеческого жилья на территории современных Ирака, Турции, Иордании, возраст раскопок определен в 7-6,5 тыс. лет до н. э. Древние формы мягкой (обыкновенной) пшеницы (*Triticumaestivum* L.) имеют происхождение из Западной Азии. Центральным районом сосредоточения разнообразных их форм является Северная Индия, Афганистан, Бухара, Иран. Больше всего разнообразных форм твердых пшениц сосредоточено в Северной Африке. Этот район считают центром появления твердых пшениц. Считают, что из Азии пшеница попала в Европу еще в доисторические времена. В Америку и Австралию ее завезли в XVI-XVII веках. В странах СНГ пшеница также известна издревле (за 3-4 тыс. лет до нашей эры). Растили пшеницу не только для собственных нужд, но и для торговли с другими народами. В Европе мягкая пшеница была известна за 3 тыс. лет до н. э.

В настоящее время это самый распространенный вид культурной пшеницы, насчитывающий более 250 разновидностей и несколько тысяч сортов.

По данным бюллетеня ФАО (1989 г.), пшеницу возделывают на огромной территории в 220 млн. га, занимающей 31,4% всей мировой площади под зерновыми культурами.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
										8

Основные посевы находятся в Евразии 71,8% (в том числе в СНГ - 21,8%, или 48 млн. га) и Америке - 20,2% (в том числе в Северной - 16,0%), гораздо меньше в Африке - 3,8% и Океании - 4,2%. Больше половины пшеничных посевов (55%) размещено в экономически развитых странах, которые производят 57,5% зерна (общее производство в мире - 510 млн. т) со средней урожайностью 2,4 т/га. Основной вклад в производство зерна пшеницы вносят США, Канада, Австралия, РФ, Италия, Испания, Румыния, Франция, Великобритания. Две последние страны получают наиболее высокую урожайность зерна - 5-6,9 т/га. В субтропической и тропической зонах основные производители зерна пшеницы: Китай, Индия, Турция, Пакистан, Иран, Аргентина, Мексика, Бразилия, Марокко, Алжир, ЮАР. Довольно значительные площади под культурой в Ираке, Египте, Эфиопии, Чили. Кроме того, ее возделывают в Непале, Бангладеш, Афганистане, Перу, Уругвае, Кении, Танзании, Судане, Зимбабве и некоторых других тропических странах.

Такое распространение пшеницы объясняется, прежде всего, ее биологическими особенностями, а именно: высокой пластичностью и наличием большого количества форм с различными требованиями к условиям жизни и высокой питательной ценностью зерна.

Народно-хозяйственное значение. По содержанию основных питательных веществ зерно пшеницы больше отвечает потребностям питания человека, чем зерно других злаков. Пшеничный хлеб отмечается высокими вкусовыми и пищевыми качествами, по калорийности он почти одинаков с жирным мясом (100 г пшеничного хлеба дает 250 ккал, а свинина - 240 ккал). Ценность пшеничного хлеба определяется богатым химическим составом зерна. В зерне пшеницы 11-20% белка, 63-74% крахмала, около 2% жиров, до 2% зольных минеральных веществ и много витаминов (В1, В2, РР, Е, провитамины А, Д). Однако высококачественный хлеб и хлебобулочные изделия получают только из муки мягкой пшеницы. По государственному стандарту, зерно пшеницы

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

принадлежит к высшему, первого и второго классов, которые содержат соответственно 36, 32 и не менее 28% сырой клетчатки первой группы и имеет удельный вес не менее 755 г/л, стекловидность - не ниже 60%, а хлебопекарная сила муки 280 и более единиц альвеографа.

Хлебопекарные достоинства пшеничной муки зависят в первую очередь от содержания в зерне белка и клейковины.

Пшеница по силе муки делится:

Сильная пшеница - сорта мягкой пшеницы с содержанием белка в зерне более 14%, клейковины 1 группы качества более 28%, способные давать хлеб высокого качества (большого объема и пористости) не только в чистом виде, но и при добавлении к муке слабых пшениц. За способность сильной пшеницы улучшать слабую ее называют улучшителем.

Средняя пшеница - сорта с содержанием белка в зерне 11-13,9%, клейковины - 25-27% (2 группа качества), мука из нее имеет хорошие хлебопекарные свойства, но не улучшает муку слабой пшеницы.

Слабая пшеница - сорта с содержанием белка - менее 11%, клейковины - менее 25% (3 группа качества). Мука слабых пшениц дает хлеб низкого качества с небольшим объемом и плохой пористостью.

Ценная пшеница - сорта, которые по качеству зерна технологическим свойствам близки к сильной пшенице, но отдельные показатели не соответствуют требованиям сортов - улучшителей.

Количество и качество клейковины определяют объемный выход хлеба, его расплываемость и пористость мякиша.

На содержание белка сильно влияют почвенно-климатические условия. При продвижении посевов пшеницы с севера на юг и с запада на восток содержание белка увеличивается. На качестве зерна сказывается сухость воздуха, солнечная инсоляция, повышенное содержание азота в почве и

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

уровень агротехники. Содержание белка и клейковины повышается, если налив зерна происходит в жаркую сухую погоду.

Пшеничная мука кроме хлебопечения используется для производства макаронных и кондитерских изделий.

Озимая пшеница - важная кормовая культура. Пшеничные отруби - ценный концентрированный корм для всех видов сельскохозяйственных животных. Солому в измельченном виде или сдобренную кормовой патокой используют как грубый корм для крупного рогатого скота. Солома и мякина имеют большую кормовую ценность: 10 кг соломы - 0,5 кг протеина, 20-22 к.ед. В чистом виде или в смеси с викой ее выращивают на зеленый корм, используемый рано весной.

Зерно перерабатывают на спирт, крахмал, декстрин и т.п. Из соломы делают бумагу, крыши, циновки, предметы домашнего обихода.

Агротехническое значение озимой пшеницы состоит в том, что она является хорошим предшественником для других культур севооборота.

Озимая пшеница относится к семейству Мятликовые. К настоящему времени наукой установлено всего 22 вида озимой пшеницы, из которых наибольшее распространение имеют 2: пшеница твердая (*Triticum durum*) и пшеница мягкая (*Triticum sativa*). Они имеют большое количество разновидностей, форм и сортов. Как правило, к твердой пшенице больше относится яровая пшеница.

Пшеница представляет собой однолетнее прямостоячее злаковое растение высотой от 0,3 до 1,2 м. Размножается семенами (зерновками), которые прорастают 3-6 зародышевыми корнями, играющими большую роль в жизнедеятельности растения.

Морфологическое строение пшеницы

Корневая система - мочковатая, располагается в верхнем пахотном слое почвы, но проникает на глубину 120-200 см. Она состоит из первичных

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата
						Инв. № дубл.
						Лист
						11

«зародышевых» корней (развивается из зародыша семени, у озимой пшеницы их 3) и вторичных «узловых» (образуются из узлов стебля).

Стебель озимой пшеницы - соломина, округлой формы, полый и по всей длине разделен узлами (кольцеобразные утолщения) на 5-6 участков (междоузлия), длина которых возрастает вверх по стеблю. Стебель имеет наибольшую толщину в средней части, наименьшую - в верхней. Прочность стебля разная, она зависит от состава механической ткани. Стебель обладает способностью образовывать боковые побеги из подземных стеблевых узлов.

Листья являются основными фотосинтезирующими органами; поэтому их число, размеры и состояние зависят от биологических особенностей, сорта и почвенных условий и оказывают существенное влияние на урожайность.

У озимой пшеницы бывают прикорневые (образуются из подземных узлов) и стеблевые (образуются из надземной части стебля) листья. Они ланцетовидные, с параллельным жилкованием. У основания они свернуты в трубочки, прикрепленные к стеблевым узлам и охватывающие часть стебля. Из каждого узла стебля отходит один лист.

Лист состоит из листового влагалища и листовой пластинки. На месте перехода влагалища в пластинку имеется тонкая бесцветная пленка, называемая язычком. Язычок, плотно прилегая к стеблю, препятствует проникновению воды внутрь листового влагалища. У основания листового влагалища образуются двусторонние линейные ушки, или рожки, охватывающие стебель. Язычок у пшеницы короткий, ушки небольшие, ясно выраженные, часто с ресничками. По строению язычка и ушек большинство хлебных злаков различаются между собой в ранней фазе развития - кущения.

Соцветие пшеницы

Колосовой стержень (продолжение стебля). Широкая сторона стержня называется лицевой, а узкая - боковой. У колоса пшеницы стержень коленчатый, на каждом его членике находится один колосок, обычно

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата					Лист
									12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

удовлетворение требований биологии культуры и получения высокого урожая заданного качества). С учетом этого необходимо знать биологические особенности возделываемой культуры, т.е. отношение ее к факторам жизни (свет, тепло, влажность, питание, воздух).

Среди зерновых культур озимая пшеница является наиболее требовательной к факторам внешней среды. В отдельные годы при резком отклонении погодных условий от оптимальных наблюдается гибель ее посевов на значительной площади. Требования озимой пшеницы к почвам, температуре, влаге и другим факторам в течение вегетационного периода изменяются в зависимости от возраста растений, погодных условий.

Требования к свету. Озимая пшеница требовательна к свету и относится к растениям длинного дня. Под действием солнечного света происходят процессы фотосинтеза, благодаря которым в растительном организме накапливаются белки, жиры, углеводы.

При оптимальном количестве солнечного света растения хорошо кустятся, листья принимают зеленую окраску.

Недостаток освещения в осенний период способствует разрастанию первого (нижнего) междоузлия и образованию листа кущения ближе к поверхности почвы, что снижает зимостойкость растения. Недостаточная весенняя освещенность растений приводит к чрезмерному вытягиванию нижних междоузлий и полеганию растений. При недостаточном освещении во время налива и созревания ухудшается качество зерна, что зачастую происходит в загущенных посевах. Освещенность посевов зависит от густоты стояния растений на 1 га. Загущенные посевы снижают освещенность.

Требования к теплу. Температура является важным фактором развития. В разные периоды вегетации озимая пшеница предъявляет неодинаковые требования к температурному режиму.

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Подп. и дата
							Взам. инв. №

Культура эта холодостойкая. Зерно озимой пшеницы прорастает при 1-2°C, а ассимиляционные процессы начинаются при 3-4°C. Но для нормального прорастания и появления всходов оптимальна температура в 12-15°C. При температуре 14-16°C и достаточной увлажненности почвы, первые всходы появляются через 7-9 дней. Благоприятный для посева пшеницы календарный срок со среднесуточной температурой воздуха 14-17°C.

Зимой, при хорошем закаливании, пшеница выдерживает понижение температуры на глубине узла кущения до минус 16-18°C, а высоко морозостойкие сорта - до минус 20°C. Однако высокой морозостойкостью отмечается только те растения, которые хорошо раскустились (2-4 побега) и накопили в узлах кущения до 30-35% сахаров. Переросшие растения, образовавшие осенью 5-6 побегов, теряют морозоустойчивость, повреждаются или погибают. В зимний период озимая пшеница вымерзает при минус 17-19°C без снежного покрова, а с ним выдерживает до минус 25°C.

Весной при возобновлении роста для озимой пшеницы благоприятной является 12-15°C, выше 25°C отрицательно влияет на прохождение отдельных фаз роста растений.

В фазу выхода в трубку требуется 15-16°C, при минус 7-9°C - повреждается главный стебель и растение может погибнуть.

В период колошения (цветения), озимой пшенице необходимо 18-20°C, при 35-40°C и большой сухости воздуха во время налива зерна, оно получается мелким и щуплым. В период созревания зерна благоприятной температурой считается 22-25°C.

Требования к влаге. Озимая пшеница требовательна к влаге в течение всей вегетации. Однако потребление влаги в течение вегетации идет неравномерно и зависит от возраста, интенсивности роста и развития, густоты растений, температуры, развития корневой системы и наличия влаги в почве. Озимая пшеница лучше использует осенние и зимние осадки, потребляет

Инв. №подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. №дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
	Инв. №подл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	15

значительно больше влаги, чем яровая. Это связано с тем, что у нее более продолжительный вегетационный период, и она формирует более высокий урожай сухой массы.

Коэффициент транспирации - 400-500. В благоприятные по влажности годы он снижается до 300, а в неблагоприятные повышается до 600-700. Лучшая влажность почвы 70-80%.

При прорастании семян, поглощает воды 50-55% от своей массы. Большой вред посевам наносит недостаток влаги в почве во время прорастания семян и появления всходов. Всходы при таком состоянии увлажнения будут изреженные. Дефицит влаги в период кущения снижает продуктивную кустистость.

До 70% всей влаги, потребляемой за вегетацию, озимая пшеница расходует в период от весеннего отрастания до колошения. Критический период по отношению к влаге - выход в трубку-колошение. Дефицит влаги в период колошения и цветения снижает зернистость колоса. При продолжительном увлажнении снижаются темпы роста. 20% влаги озимая пшеница расходует в период от цветения до восковой спелости зерна.

Высокий урожай озимой пшеницы можно получить при условии, если весенние запасы влаги в метровом слое почвы составляют 200 мм, а на период колошения - не менее 80-100 мм.

Требования к почве. Хорошо растет озимая пшеница и формирует высокую урожайность на плодородных почвах с высоким содержанием гумуса (не ниже 2%) и элементов минерального питания. Лучшими для пшеницы являются черноземные, каштановые, темно-серые оподзоленные почвы среднесуглинистые механического состава с нейтральной реакцией среды (рН 6,0-7,5). Плохо удается на кислых почвах тяжелого механического состава.

Озимая пшеница кустится осенью и весной. Пониженная температура воздуха (до 6-10°C) при достаточной влажности, а также повышенная

Инв. №подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. №дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
	Инв. №подл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	16

облачность задерживают общее развитие растений, но способствуют более интенсивному кущению. Кущение значительно повышается при внесении азотных удобрений и при посеве крупными семенами. В благоприятных условиях произрастания одно растение образует 3-5 стеблей.

В переходный осенне-зимний период для развития озимой пшеницы наиболее благоприятна сухая ясная и теплая погода днем (до 10-12°C) с понижением до отрицательных температур ночью, это способствует большему накоплению углеводов, прохождению закалки и лучшей перезимовке.

При понижении среднесуточной температуры воздуха до 4-5°C осенний рост озимой пшеницы приостанавливается. Весной при повышении температуры до 5°C пшеница начинает расти и дополнительно кустится. Для озимой пшеницы очень опасны резкие колебания температуры ранней весной, когда днем она поднимается до 10°C, а ночью падает до минус 10°C.

Выход в трубку (4-7 этапы органогенеза) у озимой пшеницы начинается через 25-35 дней после весеннего отрастания, колошение (8 этап органогенеза) – через 30 дней после выхода в трубку. Цветение (9 этап органогенеза) пшеницы начинается через 2-3 дня после колошения и продолжается около недели. Продолжительность формирования, налива и созревания зерна (10-11 этапы органогенеза) около 30-35 дней, зависит от погодных условий и особенностей сорта. При дождливой и прохладной погоде этот период удлиняется, а при засушливой – сокращается.

Общая сумма положительных температур от посева до полной спелости составляет 1850-2200°C. Продолжительность вегетационного периода (включая зиму) составляет – 275-350 дней.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
Инв. № подл.	Взам. инв. №				Лист
	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	17

3 Технология возделывания и уборки озимой пшеницы

Сущность технологии возделывания заключается в размещении посевов озимой пшеницы по лучшим предшественникам, в обязательном своевременном и качественном выполнении всех технологических приемов с широким использованием удобрений, инсектицидов, фунгицидов, ретордантов и т.д.

Прежде чем приступить к механическим обработкам, необходимо исследовать участок с точки зрения агрохимических показателей. Лучшие предшественники озимой пшеницы: многолетние бобовые травы, черный или чистый пар, зернобобовые, овощные, кукуруза на силос. Основные требования к предшественникам: своевременное освобождение поля от парозанимающей культуры для обработки почвы и посева, возможность очистить поле от сорняков, накопить и сохранить влагу и на этой основе обеспечить получение дружных всходов, хорошее развитие растений с осени, что будет способствовать лучшей перезимовке и получению высоких урожаев.

После грубостебельных предшественников проводится лушение стерни тяжелыми дисковыми боронами на глубину 10-12 см.

Если предшественники колосовые культуры или не грубостебельные, то лушение проводят легкими дисковыми боронами на глубину 6-8 см.

После лущения стерни вносим расчетные дозы органических и минеральных удобрений. Для создания урожая озимая пшеница потребляет большое количество питательных веществ. На формирование 1 ц зерна пшеница поглощает из почвы 3-4 кг азота, 0,9-1,3 кг фосфора и 2-3 кг калия.

Количество минеральных удобрений, вносимых под озимую пшеницу, зависит от уровня планируемой урожайности, возделываемого сорта, наличия в почве воды и питательных веществ, предшествующей культуры, уровня экономики хозяйства и еще от многих причин.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
										18

Внесение удобрений под пшеницу

Для получения планируемого урожая нормы внесения удобрений (кг/га) рассчитывают с учетом содержания элементов питания в почве, выноса их растениями на единицу урожая, коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений.

В зонах с развитым животноводством под вспашку или другую основную обработку вносят навоз (10-30 т/га).

Азот, особенно в форме аммиачных удобрений, необходим растениям для образования белковых веществ. При недостатке азота в почве растения хуже развиваются, ослабевает процесс кущения, листья желтеют, затем краснеют и отмирают.

Потребление азота растениями озимой пшеницы начинается с первых дней жизни и продолжается до окончания налива зерна. Так, в фазе кущения потребление азота составляет 20%, в период выхода в трубку-колошения - 50-55%, цветения-начала восковой спелости - 5-10% максимального количества потребляемого азота. Недостаток азота в отдельные фазы нельзя компенсировать внесением его в последующие фазы. Наибольшая потребность в нем ощущается от начала выхода в трубку до колошения.

Максимальное содержание азота в растениях приходится на период от всходов до весеннего кущения и составляет - 1-1,3%. В связи с этим, важное значение имеют подкормки азотными удобрениями в ранневесенний период для формирования высоких урожаев и в период колошения для получения зерна с высоким содержанием белка и клейковины.

Для получения заданного урожая озимой пшеницы с высоким качеством зерна, необходимо поддерживать оптимальное содержание общего азота в листьях: в фазе кущения – 5-5,5%, в фазе выхода в трубку – 4,5-5%, и в фазе колошения – 3-4%.

Азотные удобрения вносят дробно. При размещении озимой пшеницы по

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
										19

чистым парам, по бобовым культурам, многолетним бобовым травам обычно с осени азотные удобрения не вносят, а используют их весной в виде подкормки.

При размещении озимой пшеницы по непаровым предшественникам и на почвах с низким плодородием азотные удобрения вносят под основную обработку почвы или под предпосевную культивацию в количестве 20-30% общей расчетной нормы, остальное вносят в виде подкормки весной и в течение вегетации.

При возделывании озимой пшеницы на почвах с низким содержанием азота, при посеве в рядки, вносят комплексные удобрения: аммофос, нитрофоску, нитроаммофоску. Доза азота в этом случае не должна превышать – 10 кг/га.

Подкормку озимой пшеницы проводят весной после схода снежного покрова и прекращения стока воды по вегетирующим растениям. На хорошо развитых и благополучно перезимовавших посевах первую подкормку проводят в конце кущения-начале выхода в трубку, вносят – 40-50% азота от расчетной нормы (50-60 кг д.в./га).

При первой весенней подкормке необходимо учитывать густоту посева. При изреженном посеве (менее 300 растений на 1м) – дозу азота увеличивают на 10-20 кг/га, а при загущенном (более 400 растений на 1м) – уменьшают на 10-20 кг/га.

Вторую подкормку проводят в фазе выхода в трубку в количестве – 30-50% общей нормы (40-50 кг д. в./га). Дозы азотных удобрений при подкормках корректируют с учетом почвенной, листовой и тканевой диагностики.

Для повышения качества зерна озимой пшеницы применяют некорневую подкормку мочевиной – 20-30 кг д. в./га в период колошения-цветения.

Фосфор нужен растениям как элемент питания и для более полного усвоения азота, без которого задерживается синтез белков. Он способствует лучшему развитию корневой системы, генеративных органов, ускоряет

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата
						Инв. № дубл.
						Взам. инв. №
						Подп. и дата
						Лист
						20

созревание. При недостатке фосфора ослабевает общее развитие растений и задерживается цветение и созревание.

Фосфор снижает отрицательное действие подвижных форм алюминия на кислых дерново-подзолистых почвах. Наибольшее содержание фосфора в растениях озимой пшеницы приходится на фазу всходов, по мере роста и развития содержание фосфора заметно уменьшается. Наибольшее потребление фосфора приходится на фазы выхода в трубку, колошения и цветения. При недостаточной обеспеченности растений озимой пшеницы фосфором задерживается использование азота, синтез белков, замедляется рост растений, что приводит к снижению урожая.

Признаки фосфорного голодания растений служат появлению красно-фиолетового оттенка в окраске листьев и быстрое их отмирание. Озимая пшеница обладает низкой способностью извлекать фосфор, находящийся в труднодоступных формах.

Калий способствует синтезу белков. Он участвует в образовании углеводов, хлорофилла, каротина и других веществ, повышает зимостойкость растений и устойчивость к полеганию, уменьшает поражение растений корневой гнилью и ржавчиной. При его недостатке рост растений идет хуже, снижается кустистость, листья приобретают синевато-зеленую окраску с бронзовым оттенком, края их буреют и закручиваются. Большую роль в питании растений играют кальций, особенно в углеводном обмене, и микроэлементы (марганец, бор, медь, молибден и др.).

Поступление калия в растение начинается с фазы всходов и продолжается до цветения. Максимальное содержание его в растениях озимой пшеницы (2,5-3,8%) приходится на начальные фазы, к фазе полной спелости количество калия снижается до 0,8-1%. Наибольшее потребление калия приходится на фазы выхода в трубку, колошения и цветения.

После внесения основной дозы удобрений проводят вспашку на глубину

Инв. №подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. №дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
	Инв. №подл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	21

южных регионах России.

Августа (2006). Высокоурожайный сорт с подтвержденной урожайностью свыше 86,5 ц/га, рекордный урожай в 96,8 ц/га был зафиксирован в 2005 г. Рекомендован для выращивания на Кубани. Отличается повышенной зимостойкостью: при скудном снежном покрове способен выдерживать поздневесенние заморозки без потери урожайности. Стебель низкорослый, не превышает 89—99 см, колос цилиндрической формы со средним зерном красного цвета. Сорт характеризуется высокой засухоустойчивостью, устойчивостью к полеганию, поражению бурой ржавчиной, мучнистой росой и другими распространенными заболеваниями зерновых культур. Отзывчив на внесение азотных удобрений, относительно нетребователен к четким срокам сева. Ценный сорт с высоким содержанием белка и клейковины, один из лучших сортов для возделывания на Кубани и Северном Кавказе.

Губернатор Дона (2006). Высокоурожайный сорт с потенциальной урожайностью 102 ц/га, средняя урожайность сорта превышает 45 ц/га, подтвержденная урожайность при возделывании на Кубани составляет 95,9 ц/га. Сорт обладает хорошими морозостойкими и повышенными жароустойчивыми качествами, хорошо переносит ледяную корку и поздневесенние заморозки. Адаптирован под климатические условия Ставропольского края, Северного Кавказа, Центрально-Черноземного района, особенно Ростовской и Белгородской областей. Отличается полупрямостоячим среднерослым кустом высотой от 65 до 94 см с белым цилиндрическим колосом, зерно характеризуется хорошими пекарскими качествами. Из недостатков можно отметить недостаточную устойчивость к бурой ржавчине, снежной плесени, мучнистой росе и другим заболеваниям злаков.

Для повышения всхожести семян и защиты от возбудителей головневых заболеваний, корневой гнили и других болезней их протравливают. Во многих случаях протравливание проводят за месяц или 2 недели до посева.

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Текст документа		

Изреженные посевы боронуют осторожно легкими зубowymi боронами.

2. Прикатывание способствует лучшему контакту семян с почвой, появлению дружных всходов, более мощному развитию корневой системы и повышению морозо- и зимостойкости растений. На засоренных однолетними и многолетними сорняками участках после посева поле обрабатывают гербицидом.

Совместно с гербицидом рекомендуется использовать Аминокат 10% - это уникальный антистрессант, содержащий аминокислоты с добавлением макроэлементов. Он снимает негативное влияние гербицида, кроме того снимает негативное влияние таких стрессовых факторов как жара, засуха, механические повреждения, переувлажненность, остановка роста, засыхание нижних листьев. Растения более устойчивыми уходят в зимовку.

3. Весенние подкормки азотными удобрениями:

- 70-80 кг/га д. в. КАС в конце кушения.

- 50-70 кг/га д. в. аммиачной селитры или карбамида в фазу стеблевания.

- 30-40 кг/га д. в. аммиачной селитры или карбамида в фазу колошения-цветения.

4. Помимо основных макроудобрений растения озимой пшеницы нуждаются в микроэлементах. Микроудобрения улучшают обмен веществ в растениях, повышают фотосинтетическую деятельность, устойчивость к болезням, увеличивают урожайность и улучшают качество продукции.

Для этого необходимо применять Микрокат Зерновой Старт (500 мл/га) в фазу кушения, Микрокат Зерновой Финал (500 мл/га) в фазу выхода в трубку-колошение. Для улучшения качества зерна рекомендуется обрабатывать посеы озимой пшеницы за две недели до уборки Келик Калий (1 л/га).

5. Борьба с сорняками. В период вегетации, если посеы засорены, обработку проводят с фазы кушения до фазы выхода в трубку.

6. Борьба с болезнями.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата						Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	25

Обработку посевов против болезней проводят фунгицидами с учетом экономического порога вредоносности: против бурой, желтой ржавчины и мучнистой росы при средней степени пораженности листьев 1%, против стеблевой ржавчины – 0,1% и септориоза – 5% пораженных растений.

7. Борьба с вредителями.

Обработку посевов инсектицидами проводят при наличии: 1-5 шт., личинок хлебной жужелицы на 1 м² во время всходов и 1,5-2 в фазе кущения; хлебного жука-кузьки – 3-5 в период цветения и формирования зерна и 6-8 шт на 1 м² в фазе молочной спелости; злаковых мух – 30-50 шт на 100 взмахов сачком в период всходов; хлебной пьявицы – 40-50 шт на 1 м² в период кущения – выхода в трубку.

Для снятия отрицательного действия средств защиты растений на озимую пшеницу и других стрессовых факторов рекомендуется совмещать внесение пестицидов с Аминокат 10% или Аминокат 30%. Они применяются на любом этапе роста и развития культуры в качестве некорневой подкормки в дозах 100-450 мл/га.

Следует отметить, что аминокислоты, входящие в состав данных удобрений, играют важную роль в физиологии растений и принимают участие в формировании протеина. При совмещении с листовыми подкормками усиливают действие удобрений.

Причины гибели озимой пшеницы. Важной характеристикой озимых культур является их зимостойкость, т. е. устойчивость растений к длительному воздействию комплекса неблагоприятных условий. Выработывается это свойство в осенний период, когда растения проходят так называемое закаливание, которое протекает в две фазы. Первая фаза протекает при дневных температурах 8-15°C и ночных около 0°C в этот период в клетках узла кущения и листовых влагалищах усиленно накапливаются сахара, а во второй (в конце осени) при слабых морозах (от 0 до -5°C) происходит некоторое обезвоживание

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп. и дата	Лист
					26

клеток.

Наиболее благоприятна для закаливания продолжительная сухая солнечная осень с постепенным понижением температуры.

Однако даже при хорошем закаливании часть растений погибает, а в ряде случаев их гибель может быть массовой.

Главными причинами изреживания и гибели озимых культур (пшеницы, тритикале и ржи) являются:

Вымерзание - наиболее распространенная причина гибели озимых. Под влиянием длительных морозов в клетках и межклетниках образуется лед, цитоплазма обезвоживается, что и приводит к гибели растений. Чаще всего озимые хлеба вымерзают при отсутствии снегового покрова. Предупреждению вымерзания способствуют прикатывание почвы перед посевом, использование морозостойких сортов, своевременный посев, внесение фосфорно-калийных удобрений, снегозадержание.

Причинами гибели озимых могут быть также ледяная корка, вымокание, выпирание узла кущения, поражение растений грибными болезнями.

Уборка урожая. От срока и способа уборки зависят величина и качество урожая.

Убирают озимую пшеницу 2 способами:

Однофазным (прямое комбайнирование). Зерно выделяют из колоса за один прием. Высоту среза устанавливают в пределах – 10-20 см, для низкорослых и полегших растений – не более 10, для длинносоломистых – 15-20 см.

Двухфазным (раздельная уборка). Ее осуществляют в 2 этапа. Сначала растения скашивают и укладывают в валки. Скашивание начинают в середине восковой спелости, при влажности зерна – 35-40%, затем, через несколько дней (в южных районах через 2-3 дня, в северных – 4-6), просохшие валки обмолачивают комбайнами с подборщиками. Высоту среза устанавливают в

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
										27

4 Технологический комплекс машин для производства озимой пшеницы

Таблица 1. - Технологический комплекс машин для производства пшеницы

№ пп	Наименование технологической операции	Агротребования	Календарный срок выполнения работы	Состав агрегата	
				Энергетическое средство	С/х машина
1	Дискование стерни в два следа	Глубина 8-10 см, отклонение ±1 см	02.09-27.09	Fendt-936 (Германия) N=243 кВт	RubinGigant 800
				К-700	БД-6.6
				John Deere 7930 (США) N=162 кВт	John Deere 637
2	Транспортировка минеральных удобрений	До 5 км	28.09-02.10	КАМАЗ-55102	
3	Внесение минеральных удобрений (основное)	Р ₆₀ доза внесения 30-40 кг/га	28.09-02.10	МТЗ-80 (т.к.-1,4)	Vicon RS-M C
				КАМАЗ ХТХ-215	Amazone ZG-B 8200
				МТЗ-1221	ЗА-М-1500
4	Транспортировка семян	До 5 км	05.10-20.10	ГАЗ-53А	

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Подп. и дата
Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 1

5	Посев	Глубина 4-6 см, отклонение ±1 см	05.10-20.10	MT3-80 (т.к.-1,4)	C3-3,6
				MT3-1221	Super Walter W 1770
				John Deere 7930 (США) N=162 кВт	John Deere455
6	Прикатывание посевов	Глубина 4-6 см, отклонение ±1 см	05.10-20.10	T-150K (т.к.-3)	СГ- 21+3ККШ- 6А
				MT3-80 (т.к.-1,4)	КЗК-9.2
				Не проводится	
8	Первая под- кормка ози- мых (поверх- ностная)	N доза внесе- ния 30-35 кг/га	10.02-20.02	MT3-80 (т.к.-1,4)	Vicon RS-M C
				MT3-80 (т.к.-1,4)	Bogballe M2base
				MT3-1221	ZA-M-1500
9	Вторая под- кормка ози- мых (поверх- ностная)	N доза внесе- ния 30-35 кг/га	25.03-04.04	MT3-80 (т.к.-1,4)	Vicon RS-M C
				MT3-80 (т.к.-1,4)	Bogballe M2base
				MT3-1221	ZA-M-1500
	Опрыскивание посевов от сорняков	Кварц-супер Доза внесе- ния 1,5-2 л/га	05.04-09.04	MT3-80 (т.к.-1,4)	ОП-2000
				MT3-80 (т.к.-1,4)	ОП-2000
				MT3-1221 (т.к.-2)	UG 3000

Инв.№подл.	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

Продолжение таблицы 1

10	Опрыскивание посевов от болезней	Бенлат 50% Доза внесения 0,3-0,6 кг/га	10.05- 15.05	МТЗ-80 (т.к.-1,4)	ОП-2000
				МТЗ-80 (т.к.-1,4)	ОП-2000
				МТЗ-1221 (т.к.-2)	UG 3000
11	Опрыскивание посевов от вредителей	Инсектициды Актеллик Доза внесения 1 л/га	10.06- 15.06	МТЗ-80 (т.к.-1,4)	ОП-2000
				МТЗ-80 (т.к.-1,4)	ОП-2000
				МТЗ-1221 (т.к.-2)	UG 3000
12	Уборка озимой пшеницы с измельчением соломы	Влажность 25-30 %	01.07- 10.07	ДОН-1500Б	ЖУ-6
				TORUM 740	PCM-081.27
				John Deere 9670 STS	John Deere 625R

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

5 Характеристика технологического комплекса машин для производства озимой пшеницы

Таблица 2. - Характеристика технологического комплекса машин

№ пп	Наименование энергетического средства	Тяговый класс	Мощность кВт (л.с.)	Количество операций Выполняемых энерго-средством	
				Штук (на 1000 га)	% к общему кол-ву операций
1	2	3	4	5	6
1	К-700	3	145 (195)	2	14
2	Fendt 936 «Fendt» Германия	-	243 (330)	4	28
3	T-150K	3	128 (175)	3	21
4	КАМАЗ-ХТХ-215	-	71 (96)	8	57
5	MT3-1221	2	96 (130)	7	50
6	JohnDeere 7930 США	-	162 (220)	4	28
7	MT3-80	1,4	60 (80)	6	42
8	TORUM 740 «Ростсельмаш»	-	295 (400)	1	7
9	Дон-1500Б «Ростсельмаш»	-	186(255)	1	7
10	США JohnDeere 9670 STS	-	225 (305)	1	7

Таблица 3. - Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства

№ пп	Наименование транспортного средства	Марка	Грузоподъемность (т)	Диапазон Скоростей Движения (км/ч)	Масса ТС (т)
1	2	3	4	5	6
1	Автомобиль грузовой	ГАЗ-53А	4,5	До 80	3,2
2	Автомобиль грузовой	Камаз-65115	10	До 85	9,5

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 4. – Сельскохозяйственные машины

№ пп	Наименование с/х машин	Марка	Агрегатирование с тракторами, мощностью, (класс)	Технико-эксплуатационные показатели		
				Масса машины (кг)	Ширина захвата (м)	Диапазон рабочих скоростей (км/ч)
1	2	3	4	5	6	7
1	Борона дисковая	БД-6.6	300	6500	6.6	10-12
2	Дисковая борона	Германия «Lemken» RubinGigant 800	280-400 л.с.	7020	7,55-7,82	8-12
3	Дисковая борона	США John Deere 637	280-400 л.с.	7050	8,9	8-12
4	Разбрасыватель удобрений	Amazone ZG-B 8200	100-120 л.с.	3500	24	До 12
5	Разбрасыватель минеральных удобрений	Нидерланды «Accord» Vicon RS-M	(1,4-2)	319	24	До 12
6	<u>Разбрасыватель удобрений навесной</u>	Германия «Amazone» ZA-M-1500	80-100 л.с.	400	18-24	До 12
7	Опрыскиватель прицепной	ОП-2000	(1,4-2)	1100	18	6-12
8	Культиватор предпосевной	КППК-9.6	(3)	1460	9.6	10

Инв.№подл. Подп. и дата. Взам. инв.№ Инв.№дубл. Подп. и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 4

9	Сеялка зерновая	СЗ-3.6	0.9-1.4	1380	3.6	До 12
10	Сеялка универсальная	Super Walter W 1770	120-140	7400	4.9	До 12
11	Культиватор	Германия «Lemken» Komaktor 800	215 л.с.	5981	8	До 10
12	Культиватор прицепной комбинированный	КПК-8А	(1,4-2)	2720	8	До 12
13	Сеялка	John Deere 455	140-180	4944	7.6	8-10
14	Каток кольчато-шпоровый	ККШ-6А	(1.4-3)	1730	6.1	До 13
15	Каток зубчато-кольчатый	КЗК-9.2	(3)	3700	9	До 12
16	Разбрасыватель минеральных удобрений	Bogballe M2 base	(1.4)	540	12-42	12-22
17	Жатка	ЖУ-6	-	2723	6	-
18	Жатка	РСМ-081.27	-	1750	7	-
19	Жатка	JohnDeere 625R	-	2140	7.6	-
20	Сцепка	СГ-21	-	1500	21	До 12

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

6 Техничко-эксплуатационные и экономические показатели

технологических комплексов машин и их анализ

Таблица 5. - Оценочные показатели технологического комплекса машин

№ п/п	Наименование операции	Расход топлива, кг/га	Произ-сть, га/ч, т/ч	Затра-ты тру-да, чел·ч/га	Метал-лоем-кость кг/га	Энергозатраты	
						кВт·ч га	МДж га
1	Дискование стер-ни в два следа	6,98	5,4	0,19	2957,4	45	298
		6,9	4,3	0,23	4488,4	33,7	294
		4,1	6,2	0,16	2448,4	26,1	175
2	Внесение мине-ральных удобре-ний	0,44	13,8	0,07	291,2	4,35	18,8
		0,9	17,4	0,06	643,7	4,08	38,4
		0,46	12	0,08	420	8	19,6
3	Предпосевная культивация	5,1	6,2	0,16	2408,2	39,19	217,8
		2,8	9	0,11	1017,8	7,89	119,6
		5	8,8	0,11	1232,9	18,4	213,5
4	Посев	5	1,4	0,71	3628,6	42,86	213,5
		4,65	3,5	0,29	3440	27,43	198,6
		2,5	6	0,17	2179	27	106,8
5	Прикатывание посевов	1,8	6,1	0,16	1841,8	20,98	76,9
		2,17	8,2	0,12	902,4	7,3	92,7
		Не проводится					
6	Первая подкормка озимых (поверх-ностная)	0,44	13,8	0,07	291,2	4,3	18,8
		0,44	13,6	0,07	812	4,4	18,8
		0,46	12	0,08	812	8	19,6
7	Вторая подкормка озимых (поверх-ностная)	0,44	13,8	0,07	291,2	4,3	18,8
		0,44	13,6	0,07	420	4,4	18,8
		0,46	12	0,08	812	8	19,6
8	Опрыскивание посевов от сорня-ков	0,5	11	0,09	436,4	5,5	21,3
		0,5	11	0,09	436,4	5,5	21,3
		0,6	17,2	0,06	353,8	5,6	25,6
9	Опрыскивание посевов от болез-ней	0,5	11	0,09	436,4	5,5	21,3
		0,5	11	0,09	436,4	5,5	21,3
		0,6	17,2	0,06	353,8	5,6	25,6
10	Опрыскивание посевов от вреди-телей	0,5	11	0,09	436,4	5,5	21,3
		0,5	11	0,09	436,4	5,5	21,3
		0,6	17,2	0,06	353,8	5,6	25,6
11	Уборка урожая	11	1,6	0,63	9820,6	116,3	469,7
		15,4	2,9	0,34	6241,4	101,7	657,6
		13,2	3,3	0,3	5137,9	68,2	563,64

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

Таблица 6. - Сравнительная характеристика технологических комплексов машин

№ п/ п	Базовые тракторы	Энергозатраты		Металлоем- кость кг/га	Затраты труда, чел·ч/га
		$\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{га}}$	$\frac{\text{МДж}}{\text{га}}$		
1	ТКМ №1 (Fendt 936, MT3-80, T-150K)	293,78	1396,2	22839,4	2,17
2	ТКМ №2 (К-700, ХТХ-215, МТЗ-80, МТЗ- 1221)	207,4	1502,4	19274,9	1,56
3	ТКМ №3 (John Deere 7930, MT3-1221)	180,5	1194,54	14103,6	1,16

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подл.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		36

Таблица 7. – Норматив потребности в с/х технике для производства озимой пшеницы в расчете на 1000 га

№ п/п	Наименование операции	Состав агрегата		Сезонная наработка, ч.	Нормативная выработка, га/ч, т/ч	Выработка за агросрок, га, т.	Потребность на 1000 га	
		Трактор	с/х машина				Трактор	с/х машина
1	Дискование стерни в два следа	Fendt-936	RubinGigant 800	160	5,4	864	2	2
		K-700	БД-6.6	160	4,3	688	2	2
		John Deere 7930	John Deere 637	160	6,2	992	2	2
2	Внесение минеральных удобрений	MT3-80	Vicon RS-M C	64	13,8	883,2	2	2
		ХТХ-215	ZG-B 8200	64	17,4	1113,6	1	1
		MT3-1221	ZA-M-1500	64	12	768	2	2
3	Предпосевная культивация	Fendt 936	Компактор-800	104	6,2	644,8	2	2
		ХТХ-215	КППК-9,6	104	9	936	2	2
		John Deere 7930	КПК-8А	104	8,8	915,2	2	2
4	Посев	MT3-80	СЗ-3,6	128	1,4	179,2	6	6
		MT3-1221	Super Walter W 1770	128	3,5	448	3	3
		John Deere 7930	John Deere 455	128	6	768	2	2
5	Прикатывание посевов	T-150K	СГ-21+3ККШ-6А	128	6,1	780,8	2	2
		MT3-80	КЗК-9.2	128	8,2	1049,6	1	1

Инв. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Вывод по технико-экономическим показателям

Проанализирован технологический комплекс машин для возделывания и уборки озимой пшеницы. Из представленного ТКМ наиболее эффективный комплекс машин № 3 – на базе тракторов John Deere 7930 и МТЗ-1221, их показатели: энергоёмкость 180,5 (кВт•ч)/га, 1194,54 МДж/га; металлоёмкость 14103,6кг/га; затраты труда 1,16(чел•ч)/га.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подл.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

7 Проект исходных требований на пресс-подборщик ПРП-1,6

1 Назначение технического средства

Предназначен для подбора, укладки на платформу, прессования рулонов и сена и соломы.

2 Место в системе машин

Система машин в сельском хозяйстве - комплекс машин, обеспечивающих выполнение всех работ по производству сельскохозяйственных продуктов с наименьшими и по возможности равномерными затратами труда в течение года и наименьшими затратами средств.

-Пресс-подборщик предусмотрен для механизации сельскохозяйственного производства, поз. Р31.29

3 Зона применения

Применяется во всех зонах(1–20), за исключением горных районов

4 Условия работы

-Твердость почвы на сеянных и естественных сенокосах в слое 8-10 см не более 49 Н/см².

-Высота стерни скошенной травы не более 5-8 см.

-Ширина валка должна быть 1 - 1.4 м.

-Площадь участка не менее 2 га.

-Рулоны имеют цилиндрическую форму, масса до 500 кг.

5 Качественные показатели технологического процесса

-При прессовании и выгрузке, а также при транспортировке рулоны должны сохранять свою форму.

-Повреждения не допускаются, обрыв обвязки не более 1%.

-Потери сена (соломы) при подборе не допускаются.

6 Техничко-эксплуатационные требования.

Пресс-подборщик ПРП-1,6 прицепной, состоит из рамы, ходовой части гидравлической системы, увязывающего устройства. Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4.

-Привод рабочих органов - от гидросистемы трактора.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
										40

-Конструкция машины должна обеспечивать предохранение рулонов от выпадания.

-Транспортная скорость до 20 км/ч, рабочая– 10-12 км/ч.

-Плотность прессования:

-на соломе - 100 - 130 кг/м³,

-на сене – 130 – 170 кг/м³.

-Сезонная загрузка 140 ч.

-Максимальный радиус поворота 6м.

Машина должна иметь следующие технико-эксплуатационные показатели:

- Коэффициент надежности 0,99;

- Коэффициент готовности 0,97;

- Коэффициент на отказ не менее 75 ч.

- Гарантийный срок работы машины без ремонта 2 года.

7 Экономические показатели

-Снижение затрат труда при использовании пресс-подборщика по сравнению с использованием подборщика ПТ-160 и агрегатировании с трактором тягового класса 1.4 должно быть не менее чем в 2 раза.

-Годовая экономическая эффективность от применения пресс-подборщика составляет 1200 руб. на одну машину.

8 Срок действия исходных требований

Срок действия 5 лет

9 Разработчик исходных требований

Исходные требования на пресс-подборщик ПРП-1,6разработаны слушателем магистратуры по направлению подготовки -110800 «Агроинженерия», Кривчик К.С. рассмотрены и одобрены руководителем д.т.н., профессором М.И.Чеботаревым «___»_____2015 г.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

8 Характеристика, схема устройства, принцип работы пресс-подборщика
ПРП-1,6

Пресс-подборщик рулонный ПРП-1,6 с переменной камерой прессования является составной частью комплекса машин для заготовки прессованного сена и соломы в рулонах. Он предназначен для подбора валков естественных и сеяных трав или соломы и прессования их в тюки цилиндрической формы - рулоны, с одновременной автоматической обвязкой.

Таблица 8. – Технические характеристики пресс-подборщика ПРП-1,6

Марка	ПРП-1,6А
Тип	Прицепной рулонный средней плотности прессования
Ширина захвата, м	1,6±0,1
Пропускная способность при влажности массы 18% и массе валка 3 кг/пог.м, кг/с	7
Рабочая скорость, м/с (км/ч), не более	2,5 (9)
Транспортная скорость, м/с (км/ч), до	6,95 (25)
Потребляемая мощность, кВт (л. с.), до	29,4 (40)
Транспортный просвет, м, не менее	0,250
Ширина колеи, м	2,460
Размеры шин несущих колес	9,00 - 16
Габаритные размеры, мм: в транспортном положении:	
длина	4220
ширина	2715
высота	2870
в рабочем положении:	
длина	4040
ширина	3160

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 8

высота	3150
Масса (конструктивная - без увязочного материала ЗИП и заправки маслом), кг	1880
Агрегатируется	с тракторами: МТЗ-50/52; МТЗ-80/82; ЮМЗ-6Л/6М; Т-40 АМН
Плотность прессования, кг/м ³	100 - 200
Диаметр рулона, мм, до	1500
Длина рулона, мм	1400
Масса рулона, кг, до	500
Срок службы, лет	7
Обслуживающий персонал	1 тракторист

Принцип работы пресс-подборщика ПРП-1,6.

При движении агрегата вдоль вала пружинные пальцы подборщика 1 (рис. 1) подхватывают массу и подают её на ремни транспортера 14. Между ветвями прессующих ремней 5 и ремнями транспортера, а также между подвижным валиком 12 и барабаном 13 происходит предварительное уплотнение и сжатие прессуемой массы, которая затем подается в петлю, образованную прессующими ремнями.

Под действием движущихся прессующих ремней происходит петлеобразный изгиб слоя прессуемой массы, который является началом формирования рулона. По мере ее поступления рулон, увеличиваясь в диаметре, увеличивает размеры петли за счет преодоления формирующимся рулоном сопротивления гидроцилиндров 8 натяжного устройства. Чем сильнее

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					43

натянуты прессующие ремни, тем выше плотность прессования. Когда рулон достигает заданного диаметра, включается обматывающий аппарат. Обмотка рулона шпагатом производится при остановленном агрегате. После обмотки рулона освобождаются защелки 10, удерживающие клапан 9. Под действием вращающегося рулона клапан поднимается вверх, и рулон прессующими ремнями выбрасывается из прессовальной камеры на землю. Затем гидроцилиндры 8 возвращают натяжную раму 3 в исходное положение, натягивая этим прессующие ремни и закрывая при помощи штанг клапан 9, и агрегат снова движется вдоль валка.

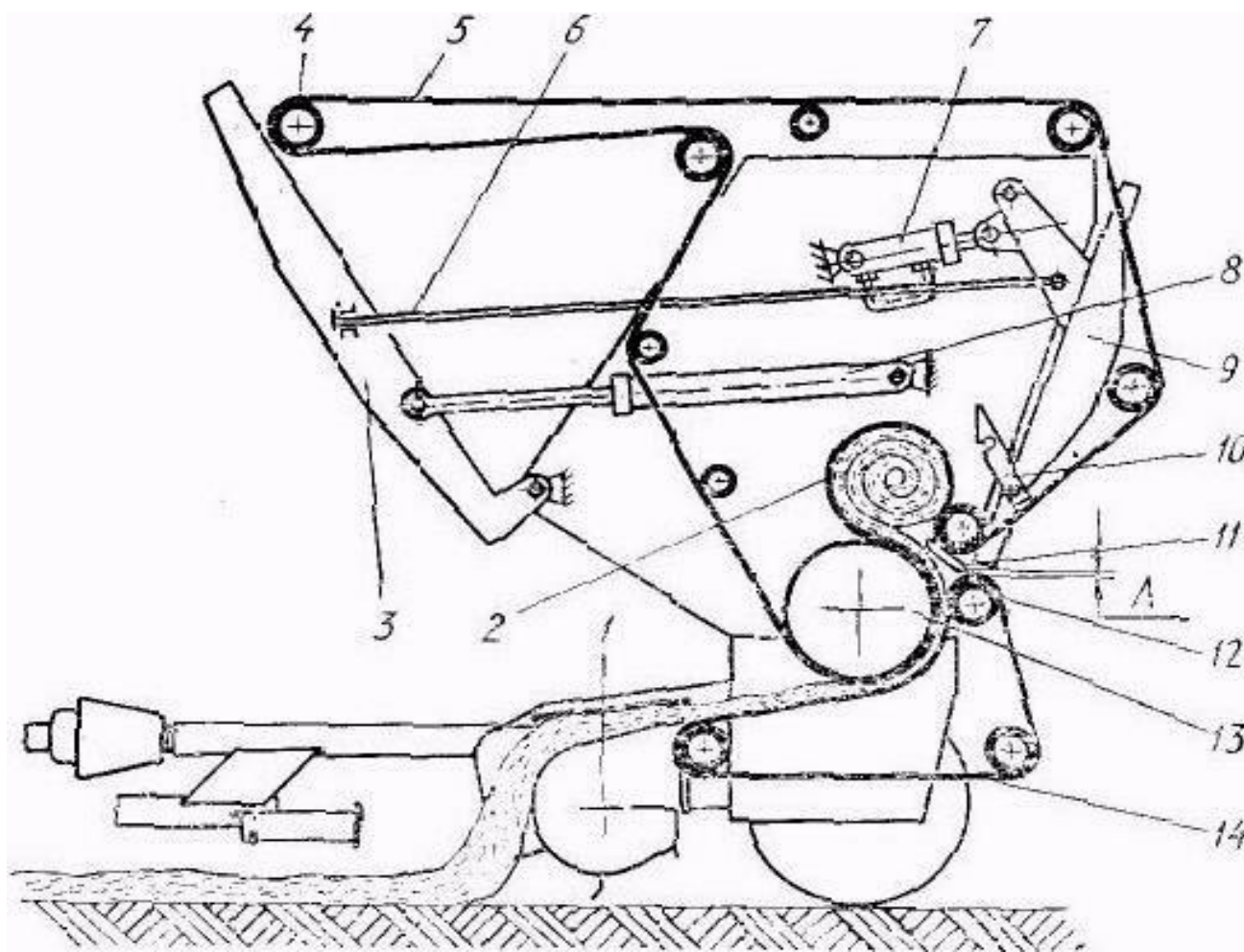


Рисунок 1. - Технологическая схема работы пресс-подборщика:

1 - подборщик; 2 - петля; 3 - рама; 4 - валик; 5 - ремень прессующий; 6 - штанга; 7 - гидроамортизатор; 8 - гидроцилиндр; 9-клапан; 10 - защелка; 11 - отсека-
 тель; 12 - валик подвижный; 13 - барабан; 14.- транспортер; $A = 3 - 8$ мм.

Инв.№подл.	Взам. инв№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

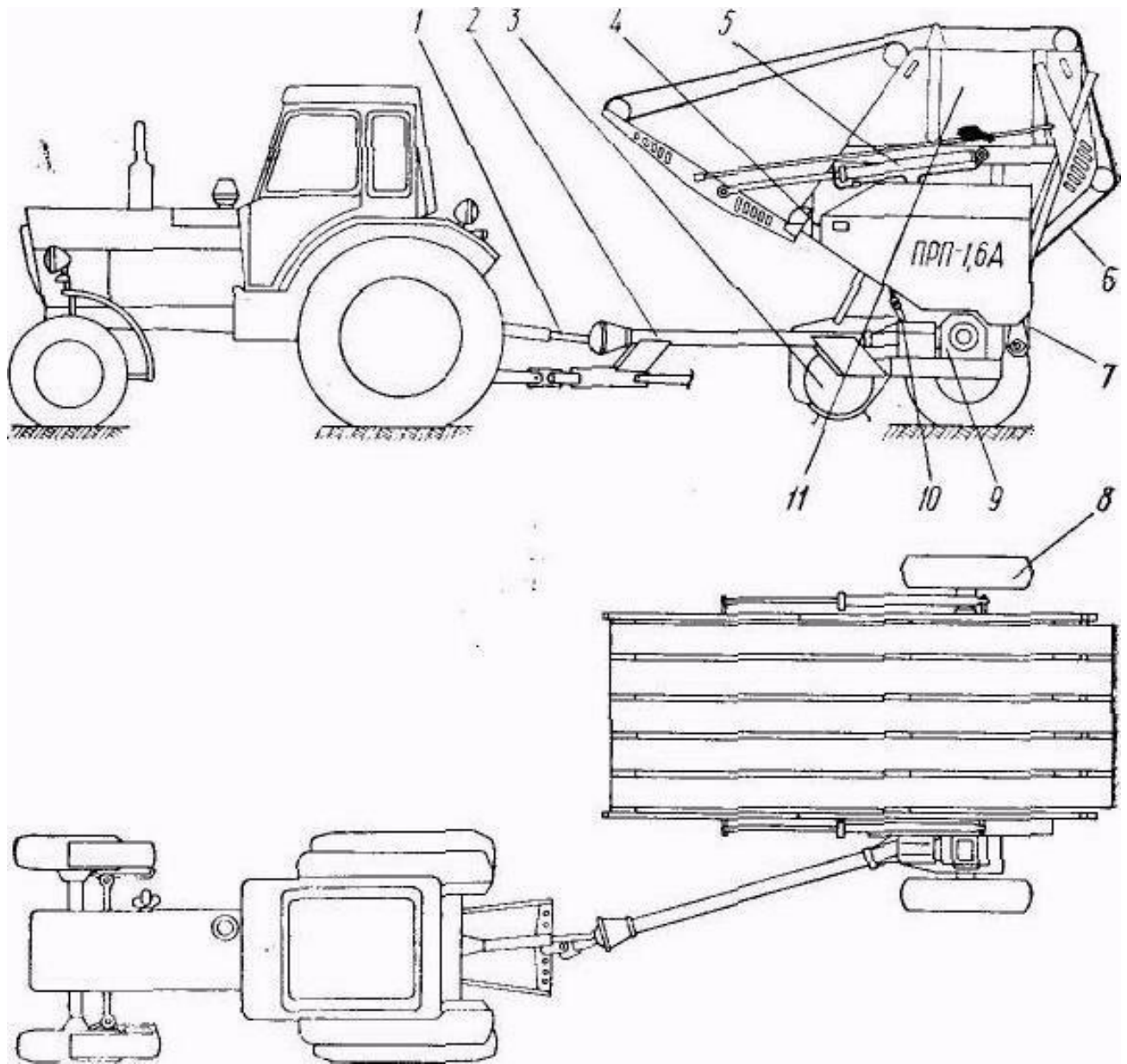


Рисунок 2. - Пресс-подборщик ПРП-1,6А :

1 - передача карданная; 2 - сница; 3 - подборщик; 4 - аппарат обматывающий;
 5 - гидросистема; 6 - ремни прессующие; 7 - транспортер; 8 - ход колёсный; 9 -
 редуктор; 10 - механизм подъёма подборщика; 11 - камера прессовальная.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. М. Е. Чаплыгин, А. Н. Назаров, С. А. Свиридова, Т. В. Карапетян Методические рекомендации по выбору конкурентоспособных машин для возделывания зерновых и технических культур в зоне Краснодарского края, Новокубанск, 2011.
2. М. Е. Бельшикина Приоритетные направления развития производства сои в РФ/ М. Е. Бельшикина //Агро XXI. – 2013. – №10-12. – С. 9-11
3. Аристов С.Н. "Выращивание озимой пшеницы- технология производства"
4. Г.В. Коренев Растениеводство с основами селекции и семеноводства М.: Агропромиздат 1990. С.575
5. Растениеводство/ Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б. Х. Жеруков и др.; Под ред.Г.С. Посыпанова. - М.: КолосС, 2006. - 612 с: ил.
6. Курс лекций по дисциплине «Алгоритм создания системы машин для производства сельскохозяйственных культур»
7. <http://www.znaytovar.ru/s/Sovremennye-sorta-ozimoy-psheni.html>

Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№		Инв.№дубл.		Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
									Лист 47

2 Раздел « Разработка технологического комплекса машин для возделывания и уборки кукурузы в центральной зоне Краснодарского края»

ВВЕДЕНИЕ

Придавая большое значение развитию сельского хозяйства, правительство Росси включило его в число приоритетных национальных проектов. Успешное развитие сельскохозяйственного производства во многом определяется его технической базой.

Кукуруза - одна из древнейших сельскохозяйственных культур. Точных данных о том, когда начали использовать эту культуру нет, но археологические раскопки в Мексике, Перу, Боливии и других странах Центральной и Южной Америки, свидетельствуют, что ее знали уже 4500 лет назад. Некоторые исследователи М.М.Кулешов, П.Уэзеруокс считают, что эта культура была известна еще раньше, так раскопки вблизи современного центра Мехико свидетельствуют, что **кукуруза** произрастала в диком виде еще 60 тысяч лет. Древнейший находки кукурузы в Мексике штатов Оахака и Пуэбла датируются 4250 и 2750 гг.. до н.э.

Кукурузные початки в те времена были в диком виде и не превышали 3-4 см в длину. Учеными Смитсоновского музея естественной истории и Университета Темпла в Филадельфии доказано, что **кукуруза**(*Zeamays L.*)была одомашнена около 8700 лет назад в центре Бальсас в Мексике выростив ее из дикого растения теосинте. Исследования Ч.Дарвина, М.М.Кулешова говорят, что большая роль в создании **кукурузы**как культурного растения принадлежит древним хлеборобам Перу и Боливии, где до прихода европейцев**кукуруза** была, единственной хлебной культурой. Местное население (инки, майи и ацтеки) использовали**кукурузу** в виде недоразвитых початков, лепешек, жареных и вареных зерен. Учитывая то, что ископаемые початки и пыльца кукурузы были найдены в Центральной Америке, где встречаются ее дикие родственники (**теосинте** и **трипсакум**), практически все исследователи считают родиной кукурузы Центральную Америку.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

1 Характеристика Центральной зоны Краснодарского края

Зона 6 Северо-Кавказский район, делится на 2 под зоны 6.1 и 6.2. Краснодарский край входит в зону 6. Однако разнообразие применяемой техники в крае вызывает необходимость уточнения зон. На основе всесторонней оценки земель и климата территория края делится на 7 внутренних природно-климатических зон: Северную, Центральную, Западную, Анапо-Таманскую, Южно-предгорную, Черноморскую, Горно-лесную.

Природно-климатические особенности Центральной зоны Краснодарского края.

Климатические особенности – неустойчивый климат и недостаточное увлажнение, средне годовое количество осадков составляет 400-800мм. Распределение осадков по месяцам неравномерное, в летнее время выпадает до 70% нормы. Годовое испарение влаги составляет 700-800мм. Сумма температур больше 10°C, 3100-3550°C. Продолжительность безморозного периода 180-200 дней. Начало и конец полевых работ совпадают с переходом через 5°C (21.03-11.04) окончание работ (01.11-11.11). В отдельные годы в зоне наблюдаются сильные восточные ветры вызывающие весной пыльные бури. Коэффициент увлажнения 0,31-0,89. Климатический индекс биологической продуктивности $V_k=65-164$.

Почвы: Представлены в основном черноземами встречаются солонцовые почвы, почвы подвергаются ветровой эрозии. Площадь орошаемых земель составляет 9,7% от площади пашни. Площадь повышено уплотненных почв 5,6%.

Характеристика полей и условия работы машин. Рельеф в пределах зоны в основном выравненный, средняя длина гона превышает 1000м, в ряде районов длина гона составляет 600-1000м. Свыше 70% пашни составляют участки меньше 30га. Удельное сопротивление почвы $0,54 \cdot 10^{-1}$ МПа. Вероятность конденсационной влажности зерна при уборке 0,99.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	50

2 Особенности возделывания и уборки кукурузы

Кукуруза, будучи древней культурой, принадлежит к числу наиболее окультуренных растений, не имеющих диких форм в природе.

Родина этой культуры - Мексика - имеет жаркий и влажный климат.

Благоприятное сочетание условий происхождения и длительной культуры явилось основой образования разнообразных типов и сортов, резко отличающихся между собой по биологическим и хозяйственно ценным признакам и приспособленных к различным условиям произрастания.

Между тем в нашей стране - это довольно распространенная культура, насчитывающая около столетия с начала массовых ее посевов.

Кукуруза относится к семейству злаковых, подсемейству просовидных. От большинства растений семейства злаковых она отличается мощным ростом, толстым стеблем и широкими длинными листьями.

Стебель растения прямой, мясистый, состоит из отдельных междоузлий. Высота от 45 см до 9 метров. В период, формирования мужских и женских соцветий суточный прирост растений достигает 15 сантиметров. Листья - широколанцетовидные, сверху опушенные. Расположены они поочередно - каждому надземному междоузлию соответствует один лист.

По количеству листьев на главном стебле различают сорта кукурузы: высокоскороспелые сорта имеют 8-11 листьев, скороспелые украинские сорта - 14-18, позднеспелые сорта - 23-25 листьев. Многие сорта кукурузы кустятся и во влажные годы из первых надземных узлов образуют пасынки.

Корень мочковатый, мощно разветвленный, с густой сетью мельчайших корешков. В первые 2-3 недели жизни образуются первичные корни - первый ярус корневой системы.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
										51

Затем формируется второй ярус корней, которые проникают в глубину почвы. При дальнейшем развитии кукуруза образует третий ярус корней, которые вначале отходят в сторону на 30-35 см, а затем глубоко проникают в почву (до 2,5 м).

В основном же корневая система у кукурузы расположена на глубине 30-60 сантиметров.

Кукуруза хорошо удается во всех зонах при правильном выборе сроков посева.

Семена начинают прорастать при температуре почвы около 10°. Оптимальная же температура, при которой растение хорошо развивается, находится в пределах 19-26° тепла.

Недостаток тепла во все фазы роста и особенно во время формирования урожая зерна снижает продуктивность растений. Небольшие весенние заморозки (2-3°) не наносят ущерба всходам кукурузы, в то время как осенью они губят растения.

Требования к свету

Кукуруза относится к светолюбивым растениям.

Кукуруза реагирует на удлинение светового дня усиленным ростом в зависимости от генотипа и географического места положения, т.е. один и тот же сорт, возделываемый на севере, формирует большее количество междоузлий и листьев, чем сорт на юге.

Интенсивность ассимиляции CO₂ в большой мере зависит от интенсивности света. Затенение листьев снижает ее, поэтому положение листьев на растении и площадь питания имеют большое значение. Оптимальный индекс листовой поверхности для кукурузы на силос - 3,0...6,0, для кукурузы на зерно - 3,0...4,0.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Среднесуточная температура ниже 10⁰С не включается в сумму эффективных, т.к. процессы роста и развития растений практически останавливаются.

Каждой группе спелости гибридов кукурузы соответствует определенная сумма эффективных температур, необходимая для достижения той или иной фазы спелости зерна.

По экспериментальным данным, от посева до полной спелости раннеспелым гибридам требуется в среднем 820-870⁰С, среднеранним – 870-920⁰С, среднеспелым – 920-970⁰С. В холодный год требуется меньшая сумма эффективных температур, в теплый – большая. Это связано с тем, что при максимальной температуре, превышающей 30⁰С, задерживается развитие кукурузы, особенно в критический период.

Чем выше теплообеспеченность, тем сильнее заметно преимущество кукурузы по отношению к другим зерновым культурам. Несмотря на более высокую урожайность, она у кукурузы менее стабильна по годам (коэффициент вариации равен 49%, тогда как у ржи – 32, ячменя – 37). Однако в неблагоприятные для зерновых культур годы кукуруза, как правило, обеспечивает высокую урожайность, и наоборот. Это позволяет снизить варьирование валовых сборов зерна в среднем до 26%, если в хозяйстве одновременно выращивать, например, ячмень и кукурузу.

Возделывание кукурузы на силос оправдано в районах, где сумма эффективных температур превышает 700⁰С.

Минимум суммы эффективных температур при возделывании кукурузы на зерно при нынешних достижениях селекции составляет 800⁰С. Если 8 лет из 10 кукуруза достигает полной спелости зерна, то ее можно возделывать на зерно.

Скорость прорастания и время от посева до появления всходов у кукурузы зависят от температуры почвы.

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата
						Инв. № дубл.
						Лист
						54

ния высокого урожая при условии недостаточной влагообеспеченности в последующий период. Даже июльская засуха не приводит к существенному снижению урожая. Эта культура способна поглощать воду и своими листьями.

Культура характеризуется очень низким коэффициентом транспирации.

Наибольшее количество влаги кукуруза потребляет в течение 30 дней, начиная за 10...14 дней до выметывания метелки и до стадии молочной спелости зерна, когда быстро растут растения в высоту и происходит накопление сухой массы.

Недостаток влаги в этот критический период, который часто сопровождается и воздушной засухой, вызывает увядание растений, подсыхание листьев, снижает активность фотосинтеза и жизнеспособность пыльцы, а это в свою очередь приводит к черезернице и уменьшению урожайности. В зависимости от содержания влаги в почве, благоприятные условия для кукурузы в этот период создаются при выпадении 80...120 мм осадков и при влажности почвы более 60%. На формирование урожая в этот период расходуется около 2/3 общего потребления воды.

Проявляя большую отзывчивость на обеспеченность влагой, кукуруза в то же время не выносит избыточного увлажнения, резко снижает урожай на переувлажненных и плохо дренируемых почвах. В этом случае наблюдается недостаток воздуха в почве, необходимого для дыхания корней.

Кукуруза чувствительна к аэрации почвы. По научным данным, рыхление междурядий даже на легких почвах в годы с избыточным увлажнением, особенно во второй половине лета, ускоряет развитие растений и повышает урожайность сухого вещества на 10% и более.

Требования к почве

Кукурузу высевают на плодородных, богатых органическим веществом почвах с хорошей водоудерживающей и водопроницаемой способностью, легких по механическому составу.

Инв. №подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. №дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
	Инв. №подл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	56

Наиболее пригодны для возделывания кукурузы средне - и легкосуглинистые, супесчаные и песчаные, подстилаемые моренным суглинком дерново-подзолистые почвы.

Малопригодны слабокультуренные, тяжелосуглинистые, а также песчаные почвы, подстилаемые песками.

Не пригодны кислые и заболоченные почвы с близким стоянием грунтовых вод (менее 0,8 м).

Оптимальные агрохимические показатели почв: рН - 5,8-7,0, содержание гумуса - не менее 1,8%, подвижного фосфора и обменного калия - не менее 150 мг/кг почвы.

3 Технология возделывания и уборки кукурузы

Размещение посевов в севообороте

Биологические свойства предшествующей культуры, почвенные и климатические условия зон возделывания кукурузы, степень засоренности поля, особенности агротехники и другие факторы, которые возникают в результате чередования культур, определяют место кукурузы в севообороте.

Лучшими предшественниками являются зернобобовые культуры. Хорошими предшественниками кукурузы при возделывании ее на зерно считаются озимые колосовые, особенно идущие после занятых паров и многолетних бобовых трав.

Кукурузу можно возделывать без снижения урожайности как монокультуру три—четыре года подряд, только в зонах достаточного увлажнения или при наличии орошения, а так же при условии ежегодного внесения средней нормы полного минерального удобрения и использования органического удобрения один раз за ротацию в первый и во второй год ее возделывания. Внесение органического удобрения (перепревшего навоза) должно сопровождаться хорошей заделкой в почву и защитой от сорняков. Следует отметить, что техно-

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
	Инв. № подл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	57

логия монокультуры имеет свои недостатки, главным из которых является риск накопления и распространения инфекции пузырчатой головни, гельминтоспориоза и других заболеваний.

Из пропашных культур наиболее неудачными предшественниками являются сахарная свекла и подсолнечник, т.к. эти культуры иссушают почву, а сахарная свекла также выносит много питательных веществ, в том числе цинк, который необходим кукурузному растению. В связи с этим на кукурузе наблюдается бледно-желтая окраска листьев вдоль жилок, отставание в росте, укорачивание междоузлий, деформация початка и т.д.

Система применения удобрений

При современных технологиях обязательно внесение как органических, так и минеральных удобрений. Известно, что они дают высокий эффект при научно-обоснованном применении, т.е. сбалансировании по элементам согласно потребностям растений, содержания питательных веществ в почве и расчетной урожайности.

Наибольший эффект малоподвижные фосфорные и калийные минеральные удобрения, а также часть азотных дают при их внесении осенью под вспашку с равномерным перемешиванием по всему пахотному слою. Большую часть азотных, а также часть фосфорно-калийных удобрений используют весной при посеве или в подкормку с междурядными обработками почвы. В зонах с недостаточным увлажнением под основную обработку почвы требуется внесение минеральных удобрений из расчета N 60–90 P 60 K 60 кг/га, при достаточной обеспеченности влагой — N 90–120 P 60–80 K 60 кг/га. Наряду с минеральными удобрениями во всех зонах следует вносить и органические удобрения в количестве 40–60 т/га.

Рекомендованные нормы внесения удобрения необходимо уточнять с учетом предшественника, плодородия почвы, биологических особенностей выращиваемых гибридов и запланированного урожая. Ограниченные финансовые

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
Инв. № подл.	Взам. инв. №				Лист
	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	58

возможности хозяйств вынуждают снизить дозы вносимых удобрений до N 40 P 20 кг/га, применять их при посеве или в подкормку с первой междурядной культивацией, конечно ценой снижения урожайности зерна, но при этом сохраняется рентабельность возделывания кукурузы.

Если осенью удобрения не были внесены в требуемых количествах и соотношениях их необходимо довести весной под раннюю культивацию. Однако эффективность их при этом снижается. Одновременно с посевом кукурузы следует вносить гранулированные сложные удобрения в расчете по фосфору 15–20 кг/га. В случае азотного голодания растений проводят подкормку в дозе N 30–40 кг/га.

Осенью под вспашку зяби или весной под раннюю культивацию можно вносить сухие, жидкие, простые и комплексные удобрения с обязательным соблюдением соотношения между азотом и фосфором.

При недостатке цинка в почве необходимо вносить навоз в дозе 40–60 т/га или сернокислый цинк 2,7–3,5 кг/га по препарату. При организации внесения органических удобрений необходимо учитывать возможность занесения в почву с неперегоревшим навозом семян сорняков, особенно если животные находятся на активном моционе, поэтому вносить следует хорошо перегоревший, но незалежавшийся навоз.

При появлении признаков цинкового голодания у растений кукурузы, посевы опрыскивают водным раствором сернокислого цинка из расчета 250–300 г/га при расходе рабочей жидкости 400–450 л/га. Обработку следует сочетать с некорневой подкормкой мочевиной в дозе 10–15 кг/га.

Особенности системы обработки почвы

Одним из основных звеньев в технологии возделывания кукурузы является система обработки почвы, рациональность выбора которой заключается в обеспечении условий оптимального развития растений для разных типов почвы, управлении происходящими в ней процессами.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

В настоящее время наряду с традиционными системами отвальной основной обработки почвы получают распространение различные энергосберегающие технологии, основанные на безотвальной плоскорезной обработке с оставлением стерни и пожнивных остатков на поверхности почвы. Эти технологии включают в себя энергосберегающие приемы основной и предпосевной обработки почвы, которые в свою очередь предусматривают своевременную борьбу с сорной растительностью путем рационального сочетания химических мер и механических способов.

Важное значение в такой технологии возделывания кукурузы имеет разнотрубная обработка почвы, а также углубление обрабатываемого слоя глубокорыхлителями, с целью снижения степени уплотнения в подпахотных слоях. Известными способами уменьшения уплотнения почвы являются минимализация почвообработок, применение комбинированных и широкозахватных агрегатов, использование орудий и машин с активными рабочими органами, уменьшение удельного давления машин на почву и, наконец, выполнение полевых работ по спелой почве, при оптимальном ее крошении.

Эффективность глубокой вспашки и глубокого чизелевания возрастает на почвах, склонных к уплотнению и переувлажнению — на слитых черноземах, серых лесостепных и других почвах тяжелого механического состава. На одном и том же поле севооборота глубокую вспашку или чизелевание проводят через 3–4 года.

Основная обработка почвы после уборки колосовых предшественников и освобождения полей от соломы или измельчения и разбрасывания ее, предусматривает проведение лущения стерни широкозахватными дисковыми орудиями в один или два следа в зависимости от состояния почвы. Следующие приемы обработки почвы зависят от видового состава сорняков. Всходы однолетних сорняков уничтожают последующими лущениями. При массовом появлении всходов многолетних корнеотпрысковых сорняков (бодяк, осоты, вьюнок

Инв. № подл.	Подп. и дата					Лист
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
	Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	60	

полевой, латук татарский, ластовень острый и др.) применяют мелкую вспашку на 14–16 см с прикатыванием, лемешное лушение или обработку тяжелыми культиваторами плоскорезами.

Приемы подготовки семян к посеву

В настоящее время после уборки кукурузы, она не хранится долго в початках, ее обрушивают.

Известно, что тепловой обогрев семян кукурузы улучшает энергию прорастания и повышает их всхожесть. При проведении опытов семя кукурузы до просушивания и прогревания имело влажность 23,8 процента и всхожесть 58 процентов, а после просушивания до нормальной влажности и прогревания всхожесть повысилась до 70 процентов.

Воздушно-тепловая обработка семян повышает урожайность кукурузы.

В 1952 году в результате такой обработки семян прибавка урожая с каждого гектара составила в Краснодарском крае на Славянском государственном сортоучастке 1,8 центнера, на Лабинском сортоучастке 2,3 центнера, на Гиангинском сортоучастке 5,6 центнера. Примерно такая же прибавка урожая получена и в 1953 году.

Воздушно-тепловой обогрев семян следует проводить в течение нескольких дней перед посевом. Для этого семена надо рассыпать тонким слоем (толщиной 5-10 сантиметров) в помещении с хорошей вентиляцией, где температура воздуха не ниже 25-30° тепла.

Можно проводить воздушно-тепловой обогрев семян на солнце, разостлав их тонким слоем на асфальтированной площадке или брезенте. Во время обогрева семена надо периодически перемешивать.

Этот прием очень эффективный и его рекомендуется широко применять во всех колхозах и совхозах.

Посев

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата
						Инв. № дубл.
						Взам. инв. №
						Подп. и дата
						Лист
						61

Для сева используют кондиционные семена гибридов, сортовые и посевные качества которых должны соответствовать требованиям СТБ 1073-97.

При возделывании кукурузы на силос в северной зоне и на зерно в южной высевают гибриды.

Начало оптимального срока сева - устойчивое прогревание почвы до +8-100С на глубине заделки семян (обычно это третья декада апреля). Продолжительность сева - 10-12 дней.

Способ сева - пунктирный с шириной междурядий 70 см. Используют специальные сеялки СУПН-8А, СУПН-8М, УПС-8, СТУ - 8, СТВ-8, «Monosem NG», «Amazone» ED 601-К, «Optima» и другие, обеспечивающие точный высеv и припосевное внесение удобрений. Скорость движения сеялок - 6-8 км/ч.

Глубина заделки семян:

При раннем севе и исключении довсходовых боронований – 2 - 3 см;

При проведении довсходовых боронований:

На связных почвах - на 1 см глубже,

На почвах легкого механического состава - на 2 см глубже;

При дефиците влаги - еще на 1-2 см глубже.

Оптимальная густота стояния растений:

При возделывании на зерно

Для раннеспелых (ФАО 131-180) - 80-90 тыс. шт./га;

Для среднеранних гибридов (ФАО 181-230) - 70-80 тыс. шт./га;

При возделывании на силос

Для среднеранних - 110-120 тыс. шт./га;

Для среднеспелых (ФАО 231-280) - 100-110;

Для среднепоздних (ФАО 281-330) - 90-100 тыс. шт./га.

Норму высева семян определяют по формуле:

Инв. №подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата
						Инв. №дубл.
						Взам. инв. №
						Подп. и дата
						Лист
						62

$$H = \frac{G_c \cdot 100}{100 - (L_v \cdot C_n) / 100},$$

где H - норма высева семян, шт./га;
 G_c - планируемая густота стояния растений, шт./га;
 L_v - лабораторная всхожесть, %;
 C_n - страховая надбавка, % (таблица 1).

Таблица 1

Страховая надбавка в зависимости от лабораторной всхожести семян

Лабораторная всхожесть, %	100	99	98	97	96	95	94	93	92
Страховая надбавка, %	14	15	16	17	19	21	23	25	27

Примечание. Страховую надбавку уменьшают вдвое, если высевают при температуре почвы выше +12⁰С.

Уход за посевами

Первое довсходовое боронование проводят через 4-6 дней после сева, если он проведен одновременно с предпосевной обработкой почвы. Повторяют боронование (при необходимости) через такой же промежуток времени.

Под первое боронование вносят почвенные гербициды (за исключением мерлина, не требующего заделки в почву). Дальнейшие боронования исключаются.

Второе боронование проводят только при условии, если:

Не внесены гербициды под первое боронование и появление всходов ожидается не ранее, чем через 15 дней;

Короткий период появления всходов (через 9-11 дней) при высокой засоренности поля. Эффективность боронования в фазу появления «шилец» максимальная: сорная растительность уничтожается до 90%; нет опасности изреживания посевов за счет высокой полевой всхожести семян.

Боронование проводят при появлении нитевидных проростков сорняков.

Боронование в фазу «шилец» при длительном периоде появления всходов (13 дней и более) до образования 2 листьев культуры ввиду опасности изреживания посевов недопустимо.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подп. и дата

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						63

Послевысходное боронование проводят при необходимости в фазу 3-4 листьев в сухую погоду и в дневные часы.

Используют легкие - БП-0,6, сетчатые - БСО-4, средние - БЗСС-1,0 бороны или пропалочные агрегаты АБ-5, АБ-9. Заглубление зубьев борон - на 1-2 см меньше глубины заделки семян.

Допустимый процент гибели культурных растений при бороновании:

В фазу шилец - до 10%,

3-4-х листьев - до 7%.

Междурядные обработки проводят после обозначения рядков. Используют культиваторы КРН-4,2, КРН-5,6, КМС-5,4 (на брядных посевах после соответствующего переоборудования) со стрелчатými и бритвенными лапами. Глубина обработки почвы – 4-6 см, на засоренных многолетними сорняками - 8-10 см.

Ширина защитной зоны - 13-15 см с каждой стороны ряда. В защитной зоне сорняки уничтожают пропалочными боронками.

На легких почвах междурядную обработку совмещают с подкормкой растений азотом.

При высоте растений кукурузы 25-30 см используют отвальные или дисковые окучники. Устанавливают их на глубину 6 см и на расстоянии от ряда - 15 см. Скорость движения агрегата – 4-6 км/ч, при высоте растений 40-50 см - 7-9 км/ч.

На чистых от сорняков посевах в засушливые годы проводят только одно рыхление междурядий. Его можно исключить при наличии в посеве менее 10 сорняков/м², в т. ч. просо куриное - 5 шт./м².

Химические методы борьбы с сорняками являются основными. Обработку посевов проводят при средней (10-15 шт./м²) и сильной (более 50 шт./м²) степени засоренности полей.

Используют следующие препараты (таблица 2).

Инв. №подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата
						Инв. №дубл.
						Взам. инв.№
						Подп. и дата
						Лист
						64

Препараты для защиты посевов кукурузы

Вид сорняка	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (кг/га, л/га)
1	2	3
Многолетние злаковые и двудольные	В период активного роста сорняков до посева культуры	Глифосат, 36% в.р. - 4-6 и препараты на его основе
Однолетние злаковые и двудольные	До всходов кукурузы с заделкой в почву	Трофи, 90% к.э. - 2-2,5; харнес, 90% к.э. - 2-3; харнес плюс, 79% к.э. - 2,5-3,8; дуал, 96% к.э. - 1,6-2,1; дуал голд, КЭ-1,6;
	До всходов кукурузы	Фронтьер, 90% к.э. - 1,1-1,7; лазурит, СП-0,8-1, лазурит, СП-0,5 + 0,3-0,5 в фазу 3-5 листьев кукурузы
Однолетние двудольные		Каллисто, СК- 0,25
Однолетние двудольные и злаковые		Мерлин, 75% в.г. - 0,1-0,16; мерлин экстра, КС-1,2 - без заделки в почву
	1-3 листа культуры	Стомп, 33% к.э. - 3-6; рейсер, 25% к.э. - 1-2
Некоторые двудольные	3-5 листьев кукурузы	Примэстра голд, 72% к.с. - 3-3,5 2,4-Д, 50% в.р. - 0,9-1,7; Дезормон, 60% в.к. - 0,7-1; элант, КЭ - 0,8-1,2, эстерон, к.э. - 0,8

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв.№подл.	Инв.№дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д	-«-	Базагран, 48% в.р. - 2-4; бюктрил Д, 45% к.э.-1,2-1,5; диален, 40% в.р.-1,9-3; диален супер, 46% в.р. - 1-1,5; дикопур Ф, 60% в.к. - 0,7-1; камбио, 41% в.к. - 2-2,5; круг, 12,5% в.р. - 0,4; хармони, 75% с.т.с. - 10г/га + ПАВ; церто плюс, ВДГ - 0,2 + 1 ПАВ Даш; прима, СК - 0,4-0,6; каллисто, СК-0,15-0,25 + 1 ПАВ Корвет или Атплюс
Однолетние и некоторые многолетние двудольные	-«-	Фенагон, 42% к.э. - 0,7-0,9; секатор, ВДГ - 0,15-0,2; чисталан, КЭ - 0,75-1
Однолетние двудольные и злаковые	-«-	Ладдок, 40% к.э. - 3-4; ладдок новый, 30% к.э. - 3-4; лентагран комби, 36% к.с. - 3-4
Многолетние и однолетние злаковые	-«-	Титус, 25%с.т.с.-40-50 г/га + ПАВ, 200мл/га Тренд;
То же + однолетние двудольные	-«-	Милагро, 4% с.к.-1-1,5; базис, 75% в.р.г. - 20 г/га; МайсТер, ВДГ - 0,1-0,125 + БиоПауэр - 1
Многолетние и некоторые однолетние двудольные	-«-	Лонтрел 300, 30% в.р.-0,3-1

При ленточном внесении гербицидов используют культиватор КРН-5,6-02 с устройством АВПУ-12.

Для защиты посевов кукурузы от вредителей и болезней применяют следующие инсектициды (таблица 3)

Таблица 3
Инсектициды для защиты посевов кукурузы от вредителей

Вредители	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (л/га, кг/га)
Проволочники и ложнопроволочники	Наличие на 1 м ² пахотного слоя более 3 личинок. Внесение в почву с семенами.	Каунтер, 10% г. - 15
Шведская муха	Опрыскивание растений в фазе 1-2 листьев при наличии вредителя. Возможна только краевая обработка.	Каратэ, 5% к.э. (в.р.г.) - 0,2; децис экстра, 2,5% к.э. - 0,1
Кукурузный мотылек	Опрыскивание растений в период кладки яиц бабочками на посевах, предназначенных для получения зерна.	Каратэ, 5% к.э. (в.р.г.) - 0,2; децис экстра, 12,5% к.э. - 0,1

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Подп. и дата
Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Уборка урожая

Уборку кукурузы на силос начинают в стадии молочновосковой и восковой спелости зерна или после повреждения ее заморозками, независимо от фазы (не позднее трех суток).

Оптимальная влажность убираемой массы - 65-72%. При более высокой влажности добавляют измельченную солому яровых и бобовых культур из расчета доведения влажности силосуемого сырья до 70%. Расчет производят по методу квадрата Пирсона.

Длина резки зеленой массы зависит от фазы спелости при уборке:

В восковую (с дроблением 95% зерна на частицы менее 5 мм) до 1 см;

В молочно-восковую - 2-3;

В молочную спелость - 4-5 см.

Высота скашивания - 10-12 см. В фазу восковой спелости зерна высота скашивания более высокая, чтобы увеличить содержание питательных веществ в зеленой массе.

Используют комбайны КСК-100А, «Полесье-3000», КДП - 3000 «Полесье», «Ягуар», «Марал», «Гигант-400» и другие специальные силосоуборочные комбайны.

Оптимальный срок уборки кукурузы с отделением початков - при влажности зерна 40% и ниже. Используют комбайны КСКУ-6, ККП-3 или кукурузоуборочные приставки к зерноуборочным комбайнам.

Початки измельчают на стационарных измельчителях ИРМ-50, «Блок-700», ИПК-10. Скармливают в свежем виде или силосуют в траншеях. Хранение початков слоем 20-30 см - не более 3 -4 суток, в дождливую погоду - не более 1 суток.

Для получения зерна початки очищают от оберток, сушат до влажности 25-30% при температуре не выше 70-80С. После обмолота зерно очищают и доводят до стандартной влажности.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
										67

Уборку кукурузы с обмолотом зерна в поле проводят при влажности зер-

№ пп	Наименование тех- нологической операции	Агротребования	Календарный срок выполнения	Состав агрегата
---------	---	----------------	-----------------------------------	-----------------

на менее 30% комбайнами «Дон-1500», «Бизон», КЗР-7, «Полесье-Ротор» и др. с соответствующими приставками.

Влажное зерно измельчают и силосуют или сушат на зерносушилках или агрегатах АВМ-1,5, СБ-1,5 и др. Нагрев зерна при сушке в подвижном слое на шахтных сушилках - не более 500С, барабанных - до 550С, при сушке в неподвижном слое - до 350С. Влажное зерно должно быть обработано в течение 4 часов после обмолота и заложено на хранение при влажности 14%.

Таблица 4. Технологический комплекс машин для производства кукурузы

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						68

			работы	Энергетическое средство	С/х машина
1	Лущение стерни	Глубина 6-8 см, отклонение ±1 см	5.07-20.07	Т-150к (Россия) N=128кВт	ЛДГ-10А
				John Deere 7930 (США) N=162 кВт	John Deere 637
2	Транспортировка минеральных удобрений	-	14.08-10.09	КАМАЗ-55102	
3	Внесение минеральных удобрений	Вносят N ₁₀ P ₈₀ K ₉₀	14.08-10.09	МТЗ-80 (т.к.-1,4)	МБУ-5
				6 NewHollandTD95D 7 (США) 8 N=71 кВт	Vicon RS-M
				МТЗ-1221 (т.к.-2)	ЗА-М-1500
4	Вспашка	Глубина 20-22 см, отклонение ±1 см	16.08-15.09	Т-150К (т.к.-3)	ПЛН-4-35
				Fendt 936 (Германия) N=243 кВт	EvroDiamant 8
				JohnDeere 7930 (США) N=162 кВт	EuroOpal 4+1
5	Ранневесенняя культивация	Глубина 10-14 см, отклонение ±1 см	27.08-10.09	Т-150К (т.к.-3)	КПС-4
				Fendt 936 (Германия) N=243 кВт	Компактор 800
				John Deere 7930 (США) N=162 кВт	КПК-8А
6	Ранне весенние боронование	Глубина до 8 см, отклонение ±1 см	12.05-16.05	ДТ-75 (т.к.-3)	БЗТС-1,0

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Лист

				Fendt 936 (Германия) N=243 кВт	Компактор 800
				John Deere 7930 (США) N=162 кВт	КПК-8А
7	Весенняя культивация зяби	Глубина от 8 до 10 см	26.04-28.04	МТЗ-80	КПС-4
				John Deere 7930 (США) N=162 кВт	КПК-8А
8	Предпосевная обработка почвы	Глубина 5-6 см	04.05-07.05	МТЗ-80(т.к.-2)	РБК-3,6
				John Deere 7930 (США) N=162 кВт	КПК-8А
9	Транспортировка семян		8.05	ГАЗ-53	
10	Посев	Глубина 8-10 см	8.05-16.05	МТЗ-80 (т.к.-1,4)	СУПН-8
				9 New Holland TD95D 10 (США) N=71 кВт	Monosem NG Plus 8
11	Прикатывание		С 17.05	ДТ-75М	ЗКК-6А
				Case P-195 (Англия) N=145 кВт	БДТМ-2
12	Боронование посевов	Глубина на 1-2 см, меньше посева	20.05	МТЗ-80 (т.к.-1,4) 11	БЗСС-1
				12 New Holland TD95D 13 (США) N=71 кВт	СП-11+8БЗСС-1,0
13	Защита посевов от сорняков	Аминная соль 2,4-Д, 40 % в.р. - 1,5-2,5 л/га.	В фазу 3-5 листьев	МТЗ-80 (т.к.-1,4) 14 New Holland TD95D 15 (США) 16 N=71 кВт	AtilaEvo ОП-2000
14	Уборка урожая	Влажность Зерна 28% , початков 40%	В фазу полной спелости и заканчивают через 10-12 дней	Херсонце -200	ППК-4
				Bourgoin B1: N=300л/с	Stark

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

5 Характеристика технологического комплекса машин для производства кукурузы

Таблица 5. - Характеристика технологического комплекса машин

№ пп	Наименование энергетического средства	Тяговый класс	Мощность кВт (л.с.)	Количество операций Выполняемых энергосредством	
				Штук (на 1000 га)	% к общему кол-ву операций
1	2	3	4	5	6
1	Fendt 936 «Fendt» Германия	-	243 (330)	4	28
2	T-150K	3	128 (175)	3	21
3	<i>17 New Holland TD95D США</i>	-	71 (96)	8	57
4	ДТ-75м	3	96 (130)	7	50
5	JohnDeere 7930 США	-	162 (220)	4	33
6	МТЗ-80	-	60 (80)	6	42
7	Херсонец 200 США	-	171(235)	1	7
8	JohnDeere 9670 STS	-	225 (305)	1	7
9	Case P-195 (Англия)	-	145 (195)	1	7

Таблица 6 - Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства

№ пп	Наименование транспортного средства	Марка	Грузоподъемность (т)	Диапазон Скоростей Движения (км/ч)	Масса ТС (т)
1	2	3	4	5	6
1	Автомобиль грузовой	ГАЗ-53	4,5	До 80	3,2
2	Автомобиль грузовой	Камаз-55102	7,5	До 85	8,5

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					71

Таблица 7. – Сельскохозяйственные машины

№ пп	Наименование с/х машин	Марка	Агрегатирование с тракторами, мощностью, (класс)	Технико-эксплуатационные показатели		
				Масса машины (кг)	Ширина захвата (м)	Диапазон рабочих скоростей (км/ч)
1	2	3	4	5	6	7
1	Луцильник дисковый	ЛДГ-10А	(3)	2480	10	7-12
2	Дисковая борона	США John Deere 637	280-400 л.с.	7050	8,9	8-12
3	Разбрасыватель минеральных удобрений	МВУ -5	(1,4)	2170	4,3	5-7
4	Разбрасыватель минеральных удобрений	Нидерланды «Accord» Vicon RS-M	(1,4-2)	319	24	До 12
5	Разбрасыватель удобрений навесной	Германия «Amazon» ZA-M-1500	80-100 л.с.		18-24	До 12
6	Плуг лемешный навесной	ПЛН-4-35	150 л.с.	970	1,75	8-10

Подп. и дата
 Инв. № дубл.
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

7	Плуг оборот- ный	Германия «Lemken» EuroDiam ant 8	132-180 л.с.	3200	2,6-4	8-10
8	Плуг оборот- ный	Германия «Lemken» EuroOpal 4+1	220 л.с.	1063	2,3	До 10
9	Культи- ватор прицеп- ной	КПС-4	(1,4-2)	820	4	10-12
10	Культи- ватор	Германия «Lemken» Компакто r 800	215л.с.	5981	8	До 10
11	Культи- ватор прицеп- ной ком- биниро- ванный	КПК-8А	(1,4-2)	2720	8	До 12
12	Сеялка пропаш- ная	Франция «Моно- sem» Monosem NG Plus 8	(1,4)	1760	5,6	10-12
13	Сеялкау- нивер- сальная	СУПН-8	(2)	2015	8,4	10-12
14	Борона зубовая	БЗТС-1,0	-	35	1	До 12
15	Каток кольчато шпоро- вый	ЗКК -6А		3000	6	До 13
16	Борона зубовая секцион- ная	БЗСС	(1,4)	40		До 12

Инв.№подл.	Взам. инв№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

17	Культи- ватор на- весной универ- сальный	КРН-5,6	(1,4-2)	880	5,6	5-10
18	Культи- ватор на- весной универ- сальный	КРН-8,4	150-180 л.с.	1466	8,4	Не более 9
19	Культи- ватор прицеп- ной	КПК -8А	(3)	1926	7,4	ДО 10
20	<u>Опры- скиватель прицеп- ной</u>	ОП-2000	(1,4-2)	1100	18	6-12
21	Сцепка	СП-11	-	850	11	До 12

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подл.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		74

6 Техничко-эксплуатационные и экономические показатели

технологических комплексов машин и их анализ

Таблица 8. - Оценочные показатели технологического комплекса машин

№ п/п	Наименование операции	Расход топлива, кг/га	Произ-сть, га/ч, т/ч	Затра-ты тру-да, чел·ч/га	Метал-лоем-кость кг/га	Энергозатраты	
						кВт·ч га	МДж га
1	Лущение стерни	7,31	4,7	0,21	2127,65	30,85	307,02
		4,1	6,2	0,16	2448,38	26,12	172,2
2	Внесение минеральных удобрений	17	1,2	0,83	7479,16	106,67	714
		22,8	1,7	0,59	7147,05	142,94	957,6
		14,7	1,4	0,72	6566,42	115,71	617,4
3	Вспашка	3,87	4,3	0,23	2243,02	29,77	162,54
		5,1	6,2	0,16	2408,22	39,19	214,2
		5	8,8	0,11	1232,95	18,41	210
4	Ранневесенняя культивация	3,87	4,3	0,23	2243,02	29,77	162,54
		5,1	6,2	0,16	2408,22	39,19	214,2
		5	8,8	0,11	1232,95	18,41	210
5	Ранне весенние боронование	5,9	3,6	0,28	2173,61	40,28	247,8
		2,49	3,9	0,26	1387,17	18,20	104,58
		2,7	4,6	0,22	1456,73	20,86	113,4
6	Весенняя культивация зяби	1,8	4,2	0,24	1150	14,29	75,6
		1,7	4,3	0,23	1111,62	16,51	71,4
7	Предпосевная обработка почвы	2,74	1,7	0,59	3048,82	35,29	115,92
		1,87	5,2	0,19	1174,23	18,46	78,54
8	Посев	0,7	11,5	0,08	368,69	5,22	29,4
		0,6	17,2	0,06	353,77	5,58	25,2
9	Прикатывание	12,9	2,1	0,48	8619,04	140,48	541,8
		12,3	2,4	0,42	7064,58	93,75	516,6
10	Боронование посевов	10,3	5,6	0,24	2123,34	38,65	230,3
		5,3	5,8	0,28	1987,25	24,32	125,2
11	Защита посевов от сорняков	0,7	11,5	0,08	369,69	5,23	29,5
		0,5	11,2	0,09	423,2	6,44	22
12	Уборка урожая	12,9	2,3	0,53	8874	135,7	545,4
		12,4	2,5	0,49	7673	105,2	523,2

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Лист

Таблица 11. – Норматив потребности в с/х технике для производства кукурузы в расчете на 1000 га

№ п/п	Наименование операции	Состав агрегата		Сезонная наработка, ч.	Нормативная выработка, га/ч, т/ч	Выработка за агросрок, га, т.	Потребность на 1000 га	
		Трактор	с/х машина				Трактор	с/х машина
1	Лушение стерни	T-150K	ЛДГ-10А	120	4,7	564	2	2
		John Deere 7930	John Deere 637	120	6,2	768	2	2
2	Внесение минеральных удобрений	MT3-80	PMГ- 4	96	11,2	1075,2	1	1
		New Holland TD95D	Vicon RS-M	96	13,8	1324,8	1	1
		MT3-1221	ZA-M-1500	96	12	1152	1	1
3	Вспашка	T-150K	ПЛН-5-35	304	1,2	364,8	3	3
		Fendt 936	EvroDiamant 8	304	1,7	516,8	2	2
		John Deere 7930	EuroOpal 4+1	304	1,4	425,6	3	3
4	Ранневесенняя культивация	T-150K	2КПС-4	64	4,3	275,2	4	4
		Fendt 936	Компактор 800	64	6,2	396,8	3	3
		John Deere 7930	КПК-8А	64	8,8	563,2	2	2
5	Раннее весеннее боронование	ДТ -75	БЗТС-1,0	64	4,3	275,2	4	4
		Fendt 936	Компактор 800	64	6,2	396,8	3	3
		John Deere 7930	КПК-8А	64	8,8	563,2	2	2

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 11

6	Весенняя культивация зяби	MT3-80	КПС -4	96	3,6	345,6	3	3
		John Deere 7930 (США)	КПК-8А	96	4,6	441,6	3	3
7	Предпосевная обработка почвы	MT3-80	РБК -3,6	96	4,2	403,2	3	3
		New Holland TD95D	КПК -8А	96	4,3	412,8	3	3
8	Посев	MT3-80	СУПН -8	96	1,7	163,2	7	7
		New Holland TD95D	Monosem NG Plus 8	96	2,9	278,4	4	4
9	Прикатывание	ДТ-75М	ЗККК-6А	96	1,7	163,2	7	7
		Case P-195 (Англия)	БДТМ-2	96	2,9	278,4	4	4
10	Боронование посевов	MT3-80	БЗС -1	96	11,5	1104	1	1
		New Holland TD95D	СП-11+8БЗСС-1,0	96	11,2	1075,2	1	1
		MT3-1221	UG 3000	96	17,2	1651,2	1	1
11	Защита посевов от сорняков	MT3-80	AtilaEvo	144	2,1	302,4	4	4
		6 New Holland TD95D	ОП-2000	144	1,4	201,6	5	5
		JohnDeere 9670 STS	JohnDeere 625R	144	2,4	345,6	3	3
12	Уборка урожая	Херсонец - 200	ППК-4	144	2,1	302,4	4	4
		Bourgoin B1:	Stark	144	1,4	201,6	5	5
		JohnDeere 9670 STS	JohnDeere 625R	144	2,4	345,6	3	3

Инв.№подл.	Взам. инв№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Инв.№подл.	Взам. инв№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Лист
				78

Вывод по технологическим показателям

Проанализирован технологический комплекс машин для возделывания и уборки кукурузы. Из представленного ТКМ наиболее эффективный комплекс машин № 3 – на базе тракторов JohnDeere 7930 и МТЗ-1221, их показатели: энергоёмкость 253,33 (кВт•ч)/га, 1570,04 МДж/га; металлоёмкость 16435,05 кг/га; затраты труда 1,89(чел•ч)/га.

7 Проект исходных требований на плуг рыхлитель ПРПВ -5-50

2 Назначение технического средства

Предназначен для углубления пахотного горизонта до 40 см по отвальным и безотвальным фонам без оборота пласта, основной безотвальной обработки почвы с удельным сопротивлением до 0,11 МПа

Страна изготовитель: Украина

2 Место в системе машин

Система машин в сельском хозяйстве - комплекс машин, обеспечивающих выполнение всех работ по производству сельскохозяйственных продуктов с наименьшими и по возможности равномерными затратами труда в течение года и наименьшими затратами средств.

-Плуг предусмотрен для механизации сельскохозяйственного производства.

4 Зона применения

Рекомендуется для зон: 1-13,16-17, 19.. Общая потребность 150 тыс. шт.

4Условия работы

- Твердость почвы на не более 5 кг/см².
- Влажность почвы до 30 %
- Удельное сопротивление до 0,11 МПа (1,1 кгс/см²)
- Не засоренность камнями
- Глубокое рыхления почвы на склонах до 8°

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
										79

6 Качественные показатели технологического процесса

-Глубина обработки почвы.

-Коэффициент выравненности, характеризующий равномерность вспашки по глубине, должен быть не менее 95%

- Не допускаются высокие свальные гребни, глубокие развальные борозды между отдельными проходами и скрытые огрехи.

-Глыбистость, т.е. суммарная площадь, занимаемая комками более 10см, допускается не более 15% от площади пашни.

6 Техничко-эксплуатационные требования.

-Плуг рыхлитель состоит из рамы, навесного устройства, рабочих органов, состоящих из рыхлительных корпусов и дисковых рифленых ножей, опорного заднего пневматического колеса с механизмом регулировки глубины обработки почвы, прицепки для борон.

-Плуг-рыхлитель оснащен подставкой, обеспечивающей устойчивое положение его при хранении.

-Каждый корпус имеет предохранительное устройство - срезной болт.

-Перед каждым рыхлительным корпусом имеются подпружиненные дисковые рифленые ножи. Для ограничения глубины обработки передним корпусом на трактор устанавливается механический ограничитель хода рычагов механизма навески трактора.

-Плуг ПРПВ-5-50 имеет 5 (корпусов с дисками). Расстояние между корпусами по ширине плуга — 500 мм. Диаметр дискового ножа — 435 мм.

При работе плуга ПРПВ-5-50 дисковый нож 3 разрезает грунт в вертикальной плоскости , а корпус 4 подрезает слой грунта , поднимая его .

При обработке плугом стерневых остатков на поверхности поля остается до 85% стерни.

Стойки корпусов плуга обладают предохранительными устройствами (болтами, что препятствует срезу) , предотвращают поломку плуга.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	80

7 Экономические показатели

-По сравнению с лемешным плугом ПЛН-5-35 с приспособлением ПРВ-2,3 обеспечивает повышение производительности на 26% при меньшем (на 19,2%) удельном расходе топлива и снижении трудозатрат на 17%.

-Годовая экономическая эффективность от применения Плуга ПРПВ -5 -50 составляет 1800 руб.

8 Срок действия исходных требований

Срок действия 5 лет

9 Разработчик исходных требований

Исходные требования на плуг рыхлитель ПРПВ 5-5разработаны слушателем магистратуры по направлению подготовки -110800 «Агроинженерия», Бауэром О.В. рассмотрены и одобрены руководителем д.т.н., профессором М.И.Чеботаревым «___»_____2015 г.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

8. М. Е. Чаплыгин, А. Н. Назаров, С. А. Свиридова, Т. В. Карапетян Методические рекомендации по выбору конкурентоспособных машин для возделывания зерновых и технических культур в зоне Краснодарского края, Новокубанск, 2011.
9. Г.В. Коренев Растениеводство с основами селекции и семеноводства М.: Агропромиздат 1990. С.575.
10. Пруцков Ф.М., Крючев Б.Д. Растениеводство с основами семеноводства. - М.: Колос, 1984.
11. Практикум по растениеводству/Под ред. акад. ВАСХНИЛ П.П. Вавилова. - М.: Колос, 1983.
12. Афендулов К.П., Лантухова А.И. Удобрения под планируемый урожай. - М.: Колос, 1978.
13. Каюмов М.К. Программирование урожаяев. - М.: Московский рабочий, 1981.
14. Кузнецов В.С. Практикум по растениеводству. - М.: Колос. 1977.
15. Курс лекций по предмету: "Алгоритм создания системы машин для сельскохозяйственного производства".

Инв.№подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№		Инв.№дубл.		Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
									Лист
									84

3 Раздел « Разработка технологического комплекса
машин для возделывания и уборки сои в центральной
зоне Краснодарского края»

ВВЕДЕНИЕ

Придавая большое значение развитию сельского хозяйства, правительство России включило его в число приоритетных национальных проектов. Успешное развитие сельскохозяйственного производства во многом определяется его технической базой.

Соя, благодаря своему богатому химическому составу семян и многостороннему использованию в кормовых, пищевых и технических целях, является ценнейшей сельскохозяйственной культурой.

В сое содержится более 60% уникального белка и масла, ее аминокислотный состав соответствует говядине высшей категории, а по лечебно-оздоровительным качествам ей равных нет.

Поэтому производство соевого зерна в мире ежегодно возрастает, и в начале XXI в. эта культура по валовым сборам вышла на четвертое место среди полевых культур после пшеницы, риса и кукурузы.

Соя и в нашей стране становится высокодоходной культурой, приближаясь по экономической эффективности к подсолнечнику и сахарной свекле.

Велико и агрономическое значение этой бобовой культуры, являющейся отличным предшественником для зерновых и повышающей плодородие почвы, благодаря способности усваивать атмосферный азот посредством симбиоза с клубеньковыми бактериями-азотофиксаторами.

Наряду с развитием соеводства в традиционном Дальневосточном регионе Российской Федерации имеются большие резервы развития этой растениеводческой отрасли в Европейском регионе. Здесь почвенно-климатические условия для сои более благоприятны, и урожаи ее можно получать в 1,5-2 раза выше, чем на Дальнем Востоке. По требованиям к ресурсам тепла и влаги соя близка к подсолнечнику и кукурузе, и ее можно успешно возделывать во всех регионах производства этих культур: Северный Кавказ, Поволжье, Централь-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Черноземный район (ЦЧР), юг Предуралья и Западной Сибири.

В настоящее время научными учреждениями разных зон России созданы надежные высокопродуктивные сорта сои для конкретных условий выращивания, разработаны интенсивные и адаптивные зональные технологии их возделывания, являющиеся основой выращивания высоких урожаев. Накоплен богатый многолетний передовой опыт успешного возделывания этой культуры во всех указанных регионах и областях. Площади сои в России составляют 0,7 – 1 % от общей площади сои в мире. Средняя мировая урожайность составляет примерно 22,5 ц/га.

Однако, для получения стабильных высоких урожаев сои во всех зонах необходимо строгое соблюдение современных научно обоснованных агротребований к подбору надежных сортов и приемов их возделывания с учетом определенных условий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										87
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1 Характеристика сельскохозяйственной зоны

Зона 6 Северо-Кавказский район, делится на 2 под зоны 6.1 и 6.2.

Краснодарский край входит в зону 6. Однако разнообразие применяемой техники в крае вызывает необходимость уточнения зон. На основе всесторонней оценки земель и климата территории края делится на 7 внутренних природно-климатических зон: Северная, Центральная, Западная, Анапо-Таманская, Южно-предгорная, Черноморскую, Горно-лесную.

Природно-климатические особенности Центральной зоны Краснодарского края.

Климатические особенности – неустойчивый климат и недостаточное увлажнение, средне годовое количество осадков составляет 400-800мм. Распределение осадков по месяцам неравномерное, в летнее время выпадает до 70% нормы. Годовое испарение влаги составляет 700-800мм. Сумма температур больше 10°C, 3100-3550°C. Продолжительность безморозного периода 180-200 дней. Начало и конец полевых работ совпадают с переходом через 5°C (21.03-11.04) окончание работ (01.11-11.11). В отдельные годы в зоне наблюдаются сильные восточные ветры вызывающие весной пыльные бури. Коэффициент увлажнения 0,31-0,89. Климатический индекс биологической продуктивности $V_k=65-164$.

Почвы: Представлены в основном черноземами встречаются солонцовые почвы, почвы подвергаются ветровой эрозии. Площадь орошаемых земель составляет 9,7% от площади пашни. Площадь повышено уплотненных почв 5,6%.

Характеристика полей и условия работы машин. Рельеф в пределах зоны в основном выравненный, средняя длина гона превышает 1000м, в ряде районов длина гона составляет 600-1000м. Свыше 70% пашни составляют участки меньше 30га. Удельное сопротивление почвы $0,54 \cdot 10^{-1}$ МПа.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Вероятность конденсационной влажности зерна при уборке 0,99.

2 Особенности возделывания и уборки сои

Культурная соя — однолетнее бобовое растение с прямостоячим хорошо облиственным стеблем высотой 50-120 см, хорошо ветвится, образуя куст. Корневая система стержне-мочковатая с главным корнем, проникающим на глубину до 2м, и массой боковых корешков, сосредоточенных в основном в верхнем (0-30см) слое почвы. Главный корень толще боковых лишь в верхнем (15-20см) горизонте почвы. Тонкие боковые корешки составляют около 60% от массы всех корней и играют важную роль во впитывании почвенного раствора.

К моменту образования настоящего тройчатого листа на корнях образуются клубеньки азотфиксирующих бактерий-ризобий, максимальное развитие которых достигается в фазе цветения растений.

Набухание и прорастание семян сои осуществляется за 5-10 дней в зависимости от температурных условий и влажности почвы. После набухания прорастают первичные корешки, а затем на поверхность выносятся семядоли, из которых формируются первые листочки, и начинается автотрофный процесс питания. Позднее образуются одинарные листья, а затем настоящие тройчатые. Основные фазы роста и развития сои: всходы, образование трех настоящих листьев, ветвление, цветение, формирование бобов, налив семян, созревание. Весь период вегетации длится 75-105 дней у скороспелых сортов и 140-150 — позднеспелых. Листья и стебли покрыты светло-серыми или светло-коричневыми волосками разных оттенков.

Цветки белые или фиолетовые, мелкие, находятся в пазухах листьев и сосредоточены в кистях по 3-20 штук. Соя — облигатный самоопылитель, но отдельные цветки могут перекрестно опыляться насекомыми, формируя естественное гибридное потомство.

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
Взам. инв. №						
Инв. № дубл.						
Подп. и дата						
Подп. и дата						

Бобы различаются по форме, окраске и опушению. Обычно они слегка изогнутые, реже прямые, светло-серой, светло-коричневой, коричневой и бурой окраски с 1-4 семенами. Семена округлые или овальные по форме, желтые или светло-желтые по окраске с продолговатым рубчиком с типичной для сорта окраской (светлой, черной, коричневой) и формой (узкой, широкой, продолговатой). Семя сои состоит из семенной оболочки и зародыша. Зародыш имеет корешок, подсемядольное колено, две семядоли и почечку, из которых при прорастании формируются проросток, листья и корешки.

При созревании растения сбрасывают листья, и семена подсушиваются до уборочной спелости.

По требованиям к условиям произрастания соя — довольно неприхотливое растение. Она может расти на всех типах почв, кроме солончаков и сильнокислых почв ($pH < 5,5$), довольно устойчива к заморозкам, засухе, переувлажнению почвы, вынослива к целому ряду патогенов; индифферентна к резким перепадам температуры воздуха и относительной влажности.

Требования к свету

Соя относится к растениям короткого дня, но свет играет важную роль в ее развитии.

Соя реагирует на изменение длины дня в период от появления всходов, когда формируется листовая поверхность, до окончания массового цветения, однако особенно чувствительна к длине дня до массового цветения. Позднее, когда значительная часть пластических веществ листьев перемещается в цветки и семена, влияние длины дня незначительно.

Соя требовательна к интенсивности освещения, так как фотосинтез активно протекает только при контакте листовой поверхности с прямыми солнечными лучами. Репродуктивные органы у нее формируются в пазухах листьев и питаются самостоятельно от "своего" листа, поэтому при

Инв. №подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. №дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
	Инв. №подл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	90

формировании архитектуры агроценоза следует достигать равномерного размещения растений для всесторонней освещенности листьев всех ярусов растения. Вредносно для поглощения соей ФАР (фотосинтетическая активность растений) и затенение культурных растений высокорослыми сорняками.

Требования к теплу

Соя теплолюбивое растение. Для созревания сои необходимо, чтобы средняя температура теплых месяцев была 19-20°C. Однако требования к теплу в различные фазы её развития неодинаковы. Семена сои прорастают при 6 - 8°C. При средней температуре воздуха 19—22°C всходы появляются через 6—7 дней, а при 15—17°C — через 7- 12 дней. Продолжительность этого периода во многом зависит от влажности почвы.

К теплу соя довольно индифферентна, с учетом биологических особенностей сортоотпоров. Для завершения полного цикла вегетации скороспелым и раннеспелым сортам достаточно суммы активных (>10°C) температур 1600-2200°C, среднеспелым — 2200-2800°C и позднеспелым — 2800-3400°C. Минимальные, достаточные и оптимальные температуры воздуха колеблются по фазам роста и развития растений от 6-7 до 22-25°C (табл. 1). Максимально безвредные параметры прогревания могут достигать 35-37°C, а при более высоких температурах (38-42°C) происходит угнетение физиологических процессов с наступлением стрессовых ситуаций.

Всходы сои могут переносить кратковременные заморозки до -3-5°C, а в период созревания даже более сильное похолодание может быть полезным как естественная десикация, ускоряющая сбрасывание листьев и подсыхание бобов и семян.

Требования к влаге

Соя — растение мусонного климата. Она расходует значительное количество воды на образование единицы сухой массы.

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата
						Инв. № дубл.
						Взам. инв. №
						Подп. и дата
						Лист
						91

Хотя соя характеризуется большой потребностью в воде и хорошо растет при достаточном количестве влаги, но она лучше, чем фасоль, переносит засуху. Потребность сои в воде в значительной степени зависит от фаз ее развития. Она требовательна к влаге в период прорастания семян и появления всходов. Семена различных сортов при набухании и прорастании поглощают воду в количестве 90—150% массы сухих семян.

После появления всходов растения сои расходуют много воды на образование единицы массы сухого вещества. Коэффициент транспирации сои в период от появления всходов до ветвления (фаза четвертого листа) равен 915, а затем резко уменьшается. В период ветвление — начало цветения он равен 457, а в период начало цветения — образования бобов — 239. В период формирования семян — созревания он снова увеличивается до 989. В начальной фазе развития коэффициент транспирации высокий, однако абсолютный расход воды небольшой, так как масса растения невелика. По мере роста растения расход воды увеличивается.

Соя выносит как засуху, так и избыточное увлажнение почвы, при которых в период, предшествующий цветению, замедляется рост и образуется меньше цветни, а в период цветения опадают цветки и молодое завязи.

При обильном обеспечении водой в период цветения и засухе в период формирования семян урожай сои снижается

Рост и развитие сои зависят и от относительной влажности воздуха. Этот фактор играет особенно важную роль период цветения. Оптимальные условия для развития создаются, при относительной влажности воздуха 75-80%. При высокой температуре и низкой относительной влажности воздуха (менее 60%) опадают цветки и молодые бобы. Растения сои имеют большую площадь поверхности листьев, поэтому в посевах создается специфический климат. С одной стороны, листья затеняют почву, в результате чего уменьшается испарение. С другой стороны, вследствие транспирации в посевах по сравнению

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
										92

с черным паром относительная влажность воздуха увеличивается примерно на 9-15.

Требования к почве

Соя не очень требовательна к почве. Для ее роста и развития благоприятны почвы с рН от 5 до 8, а оптимальны — с рН 6,5. Соя вызревает на почвах с неглубоким пахотным слоем, песчаных почвах, но лучше всего развивается на почвах с глубоким рыхлым пахотным слоем, богатым органическим веществом и хорошо обеспеченным, кальцием. Хотя она требует достаточного количества влаги, однако, не переносит переувлажненных и заболоченных почв. Соя требовательна также к аэрации почвы. Чрезмерно уплотненная почва оказывает механическое сопротивление росту корней. Клубеньковые бактерии *Rhizobium japonicum* — аэробы, поэтому требуют хорошей аэрации почвы, и на заболоченных или уплотненных почвах не развиваются.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата						Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	93

3 Технология возделывания и уборки сои

Размещение посевов в севообороте

Место сои в севообороте определяется биологическими и агротехническими особенностями культуры, а также почвенно-климатическими и экономическими условиями района.

Соя не очень требовательна к предшественнику. Хорошо развивается после зерновых колосовых и пропашных культур.

Так как соя влаголюбивая культура, для нее непригодны предшественники, иссушающие почву.

Сою можно успешно возделывать в специализированных короткоротационных севооборотах, чередуя ее с зерновыми культурами (озимой пшеницей, озимым ячменем, яровыми зерновыми культурами), кукурузой, сахарной свеклой, картофелем.

Лучшими предшественниками сои являются раноубираемые озимые зерновые культуры и кукуруза на силос. Не следует размещать сою после других зернобобовых культур и многолетних бобовых трав из-за опасности распространения однотипных вредителей и болезней.

Правильное чередование сои в севообороте с другими культурами позволяет повысить продуктивность севооборота и азотный баланс почвы, сэкономить дорогостоящие азотные туки, увеличить сборы белка с 1 га пашни.

Система применения удобрений

Повышение плодородия почв одна из основных задач сельскохозяйственного производства Приамурья. Глубокое промерзание почвы зимой, почвенная и воздушная засухи приводят к угнетению почвенной биоты, сдерживают накопление доступных для питания растений элементов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	94

Соя по своим биологическим особенностям нуждается, в бактериальном удобрении, содержащем жизнеспособные активные штаммы клубеньковых бактерий-азотфиксаторов, специфичных для этой культуры. Без инокулирования семян ризобиями симбиотический процесс усвоения атмосферного азота осуществляться не может.

Для успешного функционирования симбиотрофного аппарата у сои наряду с инокулированием необходимо также поддержание оптимального водно-воздушного режима корнеобитаемого слоя и наличие в нем необходимых макро- и микроэлементов. Важным условием сохранения жизнеспособности ризобий при инокулировании семян сои является недопущение контакта их с остатками пестицидов и прямыми солнечными лучами. Поэтому этот процесс должен осуществляться на семенном складе или в тени на краю поля перед заправкой семян в сеялку.

Минеральные азотные туки необходимо вносить перед посевом только на бедных по содержанию гумуса и активности процесса нитрификации дерново-подзолистых, серых лесных и светло-серых каштановых почвах.

На кислых почвах (рН водной вытяжки должен быть менее 5,5) под сою необходимо проводить известкование.

Внесение извести в почву (5-8 т/га) устраняет повышенную кислотность, усиливает подвижность азота, серы, молибдена, активизирует деятельность почвенных микроорганизмов, резко снижает вредное действие на растения алюминия, железа, марганца, кадмия, свинца и других тяжелых металлов.

Микроудобрения повышают устойчивость растений к болезням, засухе, пониженным и повышенным температурам, активизируют деятельность симбиотрофного аппарата сои, улучшают синтез хлорофилла и стимулируют процесс фотосинтеза.

Потребность сои в микроэлементах возрастает при внесении повышенных доз макроэлементов с туками и при недостатке их в почве. Микроудобрения

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
										95

вносят при предпосевной обработке семян или путем некорневой подкормки растений.

Особенности системы обработки почвы

Обработка почвы под сою дифференцируется в зависимости от предшественника, агрофизического состояния почвы и мощности перегнойно-аккумулятивного горизонта, погодных условий, характера и степени засоренности поля, его рельефа и подверженности эрозионным процессам..

Осенняя обработка черноземных почв ЦЧР под сою проводится в зависимости от сроков уборки предшественника по типу полупара, улучшенной зяби или обычной зяби с применением плуга или плоскореза-глубококорыхлителя. Полупаровая обработка почвы выполняется после раноубираемых зерновых культур и состоит из послеуборочного лущения стерни, последующей вспашки и одной-двух осенних культиваций по мере появления массовых всходов сорняков, которыми достигается и выравнивание поверхности поля.

Одним из основных приемов обработки почвы после уборки зерновых культур является лущение стерни. Оно предотвращает глубокое иссушение почвы, провоцирует прорастание семян сорняков и уничтожает их всходы и вегетирующие органы, ухудшает условия жизни вредителей, улучшает биогенность почвы, облегчает проведение вспашки. Наибольший эффект от лущения стерни достигается при проведении его вслед за уборкой зерновых культур и при обеспечении хорошего разрыхления поверхностного слоя перекрестными проходами дисковых орудий по полю.

При наличии на полях многолетних корнеотпрысковых сорняков (осоты, вьюнок полевой) эффективна послойная обработка почвы, заключающаяся в последовательном проведении дискового лущения на глубину 6-8см, лемешного лущения на глубину 14-16 см и глубокой (30-32 см) вспашки по мере отрастания розеток сорняков. Традиционную осеннюю обработку

Инв. №подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. №дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	96

проводят после уборки поздноубираемых культур (сахарной и кормовой свеклы, капусты, бахчевых и др.). Заключается она в обработке почвы отвальным плугом или рыхлителями с предварительным дискованием при необходимости.

Предпосевная подготовка почвы под сою преследует цель обеспечения оптимальных условий для посева и прорастания семян сои как стартовой позиции для появления дружных всходов и активной жизнедеятельности агроценоза. Это достигается хорошим разрыхлением посевного слоя и достаточной влажностью семенного ложа, необходимой для быстрого набухания семян. Под сою по вспаханной зяби проводятся 1 -2 культивации по мере появления сорняков на черноземах, ранневесеннее боронование и предпосевная культивация на дерново-подзолистых, серых лесных и каштановых почвах.

На полях с безотвальной обработкой почвы, где на поверхности оставлена стерня, весной для предпосевной обработки могут быть использованы комбинированные агрегаты, которые обеспечивают хорошую разделку верхнего посевного слоя и оптимальное его сложение.

Приемы подготовки семян к посеву

В холодную весну или при раннем посеве, если семена долго находятся в почве и не проросли, они могут загнить. Для повышения устойчивости семян к загниванию рекомендуется обработать их ТМТД, благодаря этому появляются более дружные всходы и увеличивается полевая всхожесть семян и жизнеспособность проростков. Семена обрабатывают после их очистки осенью или самое позднее за месяц до посева. На 100 кг семян необходимо 0,5 кг молочной сыворотки для легкого увлажнения их и 200 г ТМТД. Семена опудривают и хорошо перемешивают. Если влажность семян менее 13%, дополнительная сушка после обработки не требуется, так как влажность при этом повышается не более чем на 0,3—0,4%.

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата
						Инв. № дубл.
						Лист
						97

Семена обрабатывают нитрагином в день высева в затененном месте. Обработка наиболее эффективна, если на 20—25 кг семян (количество, необходимое для посева на 0,2—0,25 га) расходуют один флакон нитрагина.

Для обработки семян нитрагином можно использовать различные машины типа АЗЕТ-Р 202/0—4, Густавсон и другие подходящие шнековые протравители.

Посев

Срок посева сои дифференцируется в зависимости от зоны, сорта, конкретных погодных условий, температуры и влажности почвы, степени засоренности поля и возможной даты возврата заморозков. Достаточной температурой посевного слоя для сои является 12-14°C. Раннеспелые сорта следует высевать позднее среднеспелых, когда почва уже прогреется до 16-19°C.

Сорта северного экотипа (Касатка, Светлая), отличающиеся лучшей холодостойкостью по сравнению с сортами южного происхождения, могут в условиях ЦЧР высеваться раньше, вслед за посевом яровых зерновых культур, с тем, чтобы полнее использовать почвенные запасы влаги. По исследованиям Воронежского ГАУ, при посеве их в последней декаде апреля урожайность зерна получена на 4-10 ц/га выше, чем при посеве в третьей декаде мая. Календарно оптимальные сроки сева приходятся на май во всех зонах соеяния от Северного Кавказа до Центрального Нечерноземья. Если продолжительность оптимального срока сева сои на юге составляет 30-40 дней, то в более северных районах — не более 10-15 дней.

Способ сева сои зависит от условий влагообеспеченности, биологических особенностей сорта, степени и характера засоренности поля, технической оснащенности хозяйства. Соя может высеваться широкоявно с междурядьями 70, 60 или 45 см пропашными сеялками или обычным рядовым способом зерновыми или стерневыми сеялками. Обычный рядовой посев сои в

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

наибольшей степени соответствует биологическим требованиям культуры по отношению к освещенности за счет равномерного распределения растений по площади в сравнении с широкорядным, где из-за плотности стояния растений в рядке (через 2-5 см) происходит взаимное их затенение. Этот способ применим на хорошо окультуренных полях со слабой степенью засоренности и, как правило, требует внесения эффективных гербицидов для поддержания чистоты посевов от сорняков. Рядовой посев предпочтителен для раннеспелых слабоветвистых низкорослых сортов, особенно в северных районах соевого сеяния, так как в нем достигается более ускоренное и равномерное созревание растений. Для посева сои применимы любые имеющиеся в хозяйстве пропашные или зерновые сеялки с соответствующей настройкой их на высев необходимой нормы семян сои. В условиях Ставропольского края хорошо себя зарекомендовала на посеве сои сеялка "Казачка" — СЗУ-3,6, "Аист" СТВ-108, СТВ-109, СУПН-817 и др. Она может переоборудоваться на любые междурядья (15, 45, 60, 70 см) и одновременно вносить удобрения рядковым, подпочвенно-разбросным, бороздковым или гребневым способом.

Посевные агрегаты следует оборудовать шлейфами для выравнивания поверхности поля, что важно для получения дружных всходов и эффективности боронования по всходам.

Глубина заделки семян сои рекомендуется для всех зон в пределах 4-8 см в зависимости от влажности и глубины предпосевной обработки почвы. Для получения дружных всходов важно при посеве разместить семена во влажное посевное ложе с целью быстрого их набухания и прорастания.

Уход за посевами

Уход за посевами сои предполагает:

- уничтожение сорных растений механическими приемами и химическим методом;
- оптимизацию агрофизического состояния верхнего слоя почвы;

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата
						Инв. № дубл.
						Взам. инв. №
						Подп. и дата
						Лист
						99

- проведение подкормок макро- и микроэлементами по растительной диагностике;
- защиту от болезней и вредителей;
- своевременное проведение поливов на орошаемых посевах.

В системе мероприятий, направленных на получение высоких и устойчивых урожаев сои, борьба с засоренностью полей играет ведущую роль. Особенно важно уничтожение высоковредоносных сорняков, таких как повилики, способных снижать продуктивность культурных растений на 100%.

Механическими приемами ухода за посевами сои решается не только задача уничтожения всходов сорняков, но одновременно и улучшения агрофизического состояния верхнего слоя почвы.

Простой и малозатратный прием — боронование посевов до всходов и по всходам. Довсходовое боронование целесообразно проводить сразу после посева, если не выровнена поверхность поля при проходах сеялки или при запаздывании прорастания семян сои из-за возврата холодов, когда всходы сорняков появляются на три-пять дней раньше всходов культурных растений. На широкорядных посевах довсходовое боронование лучше проводить вдоль рядков для того, чтобы гусеницы трактора проходили по междурядью. По всходам посева сои можно бороновать 2-3 раза в период от примордиального листочка до образования двух-трех настоящих тройчатых листьев. При этом наибольшая эффективность боронования в очищении от сорняков достигается при массовом появлении проростков сорняков. В этом случае достигается подавление 75-90% проростков сорных растений. Для меньшего повреждения всходов сои боронование следует проводить в дневные часы (после 10 ч утра) по мере снижения тургора у растений, а при первом бороновании ограничивать скорость агрегата до 4,5-5 км/ч. При боронованиях в фазе одного-трех настоящих листьев скорость может быть более высокой — 6-7 км/ч.

Боронование в эту фазу можно проводить и вдоль рядков, но при

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

меньшей скорости движения агрегата. Для проведения этой операции следует использовать широкозахватные сцепки и только гусеничные тракторы. Применение колесных тракторов для проведения боронований и междурядных обработок сои нежелательно из-за большого уплотнения почвы колесами.

Междурядные обработки пропашными культиваторами типов КРН-8,4 и КРН-5,6 также решают две задачи: уничтожение сорняков и улучшение строения верхнего слоя почвы разрыхлением. Улучшение аэрации особенно значимо на тяжелых по механическому составу, заплывающих бесструктурных почвах. Набор рабочих органов культиваторов должен дифференцироваться в зависимости от главной задачи междурядной обработки. При массовом появлении сорняков первоначимы подрезающие лапы-бритвы, а при уплотнении почвы — рыхлительные долотообразные лапы или фрезерные приспособления. При этом подавление сорняков в рядах растений должно проводиться специальными прополочными боронами или присыпающими лапами-отвальчиками.

При своевременном и высококачественном проведении механических обработок почвы до и после посева сои на окультуренных полях при отсутствии многолетних сорняков вполне можно обойтись без дорогостоящих гербицидов.

Химические средства для уничтожения вредных организмов дополняют механические приемы, в то же время, эффективное использование пестицидов, в частности гербицидов, позволяет заменить часть механических обработок и тем самым компенсировать разрыв в сроках сева сои.[14]В послевсходовый период применяются пивот, пульсар и их аналоги, подавляющие большинство злаковых и двудольных сорняков (комплексные). Против двудольных сорняков эффективны базагран, корсар, хармони. Для подавления злаковых сорняков используются фюзилад, фуроре, пантера. Орошение сои — наиболее действенное мероприятие повышения урожайности этой культуры в

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
	Инв. № дубл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 101

засушливых условиях юго-восточных областей ЦЧР. Проведение поливов в периоды отсутствия осадков позволяет оптимизировать жизнедеятельность агроценозов и повысить урожайность в 1,5-3 раза в зависимости от уровня дефицита влаги для растений и условий компенсации его орошением. Для поливов сои лучше использовать дождевальные машины "Кубань", "Фрегат", "Днепр" и другие с малой интенсивностью подачи воды. При поливах ДДА-ЮОМ, ДДН-70, особенно при стояночном режиме их проведения, под воздействием интенсивного дождевания соя может полежать.

Уборка урожая

Большинство возделываемых в Центральном Черноземье сортов созревают в конце августа середине сентября, не полегают и не (или слабо) растрескиваются при перестое, но имеют низкое прикрепление бобов. При полном созревании растений все листья опадают, стебли и бобы буреют, семена затвердевают и приобретают характерную для сорта величину и окраску, их влажность составляет 14-16%. Оболочка у незрелых семян эластичная и легко отделяется от семядолей. При созревании она плотно облегает семядоли, с трудом отделяется от них, становится хрупкой.

Запоздание с уборкой сои влечет потери урожая, тем более, что бобы нижнего яруса созревают раньше средних и верхних. Перестой на корню в сухую погоду у некоторых сортов приводит к растрескиванию бобов, уборка во время неустойчивой погоды приводит к загниванию и снижению качества зерна. При пересушивании зерно повреждается молотильным аппаратом комбайна. Недопустима и ранняя уборка, так как накопление питательных веществ в семенах продолжается до полного созревания. Уборка сои при влажности 14-16% обеспечивает более высокую урожайность, лучшие технологические и посевные качества семян. Это обусловлено более продолжительным периодом накопления питательных веществ в семенах и увеличением их массы. Уборка при влажности семян 20-25% уменьшала

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
										102

урожайность на 0,6 ц/га, а при влажности 30-35% — на 2,3 ц/га. Потери урожая при поздней уборке обусловлены обламыванием нижних боковых побегов и растрескиванием бобов.

Десикация имеет важное агротехническое значение, так как этот прием перед уборкой позволяет снизить вероятность развития болезней (белая гниль, фузариоз и др.). Десикацию проводят при побурении бобов нижнего и среднего яруса и влажности семян не более 40-45%. Десикация на 7-10 дней ускоряет созревание, подсушивает сорняки и облегчает уборку, снижает влажность зерна, за счет чего уменьшаются расходы на их сушку и сохраняется качество семян. Уборку проводят через 7-10 дней после десикации. Нарушение сроков уборки и несоблюдение правил подготовки и использования уборочной техники приводят к потере урожая (до 15-30%), травмированию (до 20-25%) и микротравмированию (до 35-40%) семян сои.

Для предотвращения потерь высота среза не должна превышать 7-8 см. Качество обмолота сои определяется режимом работы молотильного аппарата, частотой вращения барабана. Убирают сою прямым комбайнированием зерновыми комбайнами отечественного и зарубежного производства. Регулировки молотильного аппарата устанавливают в зависимости от влажности семян и типа комбайна. Суммарные потери зерна при правильной настройке комбайна не должны превышать 2-3%, дробление зерна — не более 3, наличие сорных примесей и почвы в семенах — не более 4-5%. Скорость движения комбайна необходимо снизить до 4-5 км/ч с учетом обеспечения высокого качества уборки как по величине потерь, так и по чистоте зерна. Семеноводческие посевы сои убирают первоочередно при влажности 14-15% с тем, чтобы уменьшить дробление в молотильном аппарате и повысить выход кондиционных семян.

Поступивший от комбайна на ток ворох сразу очищают на машинах предварительной очистки МГЮ-50 от крупной сорной, особенно влажной

Инв. №подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. №дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	103

можно хранить насыпью или в мешках, уложенных в штабеля, высота которых 1,5-2,5 м.

№ пп	Наименование технологиче-	Агротребо- вания	Кален- дарный	Состав агрегата
---------	------------------------------	---------------------	------------------	-----------------

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	4 Технологический комплекс машин для производства сои					Лист
					Таблица 1. - Технологический комплекс машин для производства сои					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						105

	ской		срок		
	операции		выполнения работы	Энергетическое (средство)	С/к машина
5	Ранневесенняя культивация	Глубина 5-6 см, отклонение ±1 см	10.03- 14.03	Fendt 936 (Германия) N=243 кВт	Компактор УДА-4.5
1	Дискование стерни в два следа	Глубина 6-8 см, отклонение ±1 см	10.09- 29.09	John Deere 7930 (США) N=162 кВт	КПК-8А Rubin Gigant 800
6	Предпосевная культивация	Глубина 4-6 см, отклонение ±1 см	01.05- 05.05	John Deere 7930 (США) N=243 кВт	2КПС-4 John Deere 637 Компактор 800
2	Транспорти- ровка минеральных удобрений		20.10- 02.11	John Deere 7930 (США) N=162 кВт	КАМАЗ-55102 КПК-8А
7	Транспорти- ровка семян		01.05- 07.05	MT3-80 (т.к.-1,4) New Holland	PMГ- 4 АЗ-53
3	Внесение ми- неральных удобрений	Вносят Р ₆₀ и К ₆₀	20.10- 02.11	Case P-195 (США) N=71 кВт	Vicon RS-M PLANTER 2
8	Посев	Глубина 4-6 см	01.05- 07.05	New Holland TD95D (США) N=162 кВт	ZA-M-1500 Monosem NG Plus 8 ПЛН-8-35
4	Вспашка	Глубина 3-4 см	20.10- 12.11	Fendt 2216 (Германия) N=243 кВт	ЕСВ-Diamond 8 СП- 11+8БЗСС- 1,0
9	Боронование		15.05- 21.05	John Deere 7930 (США) N=162 кВт	Euro Opal СП- 11+8БЗСС- 1,0
				MT3-1221 (т.к.-2)	БПП-15

Инв.№подл.	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Инв.№подл.	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Лист

106

Продолжение таблицы 1

10	Междурядное рыхление	Глубина 6-8 см,	23.05- 29.05	МТЗ-80 (т.к.-1,4)	УСМК-5,4
----	-------------------------	--------------------	-----------------	----------------------	----------

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					107

№ пп	Наименование энергетического средства	Тяговый класс	Мощность кВт (л.с.)	Количество операций выполняемых энерго-средством	
				Штук (на 1000 га)	% к общему кол-ву операций
1	2	3	4	5	6
1	Case P-195 «Basildon» Англия	-	145 (195)	2	14
2	Fendt 936 «Fendt» Германия	-	243 (330)	4	28
3	T-150K	3	128 (175)	3	21
4	New Holland TD95D США	-	71 (96)	8	57
5	MTЗ-1221	2	96 (130)	7	50
6	John Deere 7930 США	-	162 (220)	4	28
7	MTЗ-80	-	60 (80)	6	42
8	TORUM 740 «Ростсельмаш»	-	295 (400)	1	7
9	Дон-1500Б «Ростсельмаш»	-	186(255)	1	7
10	США John Deere 9670 STS	-	225 (305)	1	7

Таблица 3. - Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства

№ пп	Наименование транспортного средства	Марка	Грузо-подъемность (т)	Диапазон Скоростей Движения (км/ч)	Масса ТС (т)
1	2	3	4	5	6
1	Автомобиль грузовой	ГАЗ-53	4,5	До 80	3,2
2	Автомобиль грузовой	Камаз-55102	7,5	До 85	8,5

Таблица 4. – Сельскохозяйственные машины

№ пп	Наименование	Марка	Агрегатирование	Технико-эксплуатационные показатели
------	--------------	-------	-----------------	-------------------------------------

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

	с/х машин		с трактора- ми, мощностью, (класс)	Масса машины (кг)	Ширина захвата (м)	Диапазон рабочих скоростей (км/ч)
1	2	3	4	5	6	7
1	Универ- сальный дисковый агрегат	УДА-4.5	180-240 л.с.	3400	4,5	8-12
2	Дисковая борона	Германия «Lemken» Rubin Gigant 800	280-400 л.с.	7020	7,55- 7,82	8-12
3	Дисковая борона	США John Deere 637	280-400 л.с.	7050	8,9	8-12
4	Разбрасы- ватель ми- неральных удобрений	РМГ- 4	(1,4)	1430	14	6-10
5	Разбрасы- ватель ми- неральных удобрений	Нидерланды «Accord» Vicon RS-M	(1,4-2)	319	24	До 12
6	Разбрасы- ватель удобрений навесной	Германия «Amazone» ZA-M-1500	80-100 л.с.	400	18-24	До 12
7	Плуг ле- мешный навесной	ПЛН-5-35	150 л.с.	970	1,75	8-10
8	Плуг обо- ротный	Германия «Lemken» Evro Diamant 8	132-180 л.с.	3200	2,6-4	8-10

Продолжение таблицы 4

9	Плуг обо-	Германия	220 л.с.	1063	2,3	До 10
---	-----------	----------	----------	------	-----	-------

Подп. и дата	
Инв.№дубл.	
Взам. инв№	
Подп. и дата	
Инв.№подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

110

	ротный	«Lemken» Euro Opal 4+1				
10	Культиватор прицепной	КПС-4	(1,4-2)	820	4	10-12
11	Пневматическая сеялка точного высева	Германия «Lemken» Kompraktor 800	215 л.с.	5981	8	До 10
12	Культиватор прицепной комбинированный	КПК-8А	(1,4-2)	2720	8	До 12
13	Пневматическая сеялка точного высева	Франция «Kuhn» PLANTER 2	(1,4)	1225	5,6	До 12
14	Сеялка пропашная	Франция «Monosem» Monosem NG Plus 8	(1,4)	1760	5,6	10-12
15	Сеялка пропашная блочно-составляемая	СПБ-12	(2)	2015	8,4	10-12
16	Борона зубовая секционная	БЗСС-1,0	-	35	1	До 12
17	Борона пружинная	БПП-15	(2)	3650	15	10-12
18	Универсальный культиватор	УСМК-5,4	(1,4-2)	1500	5,4	До 12

Продолжение таблицы 4

Инв.№подл.	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					111

6 Техничко-эксплуатационные и экономические показатели

технологических комплексов машин и их анализ

Таблица 5. - Оценочные показатели технологического комплекса машин

№ п/п	Наименование операции	Расход топлива, кг/га	Произ-сть, га/ч, т/ч	Затра-ты тру-да, чел·ч/га	Метал-лоем-кость кг/га	Энергозатраты	
						кВт·ч га	МДж га
1	Дискование стерни в два следа	7,31	4,7	0,21	2127,65	30,85	307,02
		6,98	5,4	0,19	2957,4	45	293,16
		4,1	6,2	0,16	2448,38	26,12	172,2
2	Внесение минеральных удобрений	1,4	11,2	0,09	458,03	5,35	58,8
		0,44	13,8	0,07	287,6	5,15	18,48
		0,46	12	0,08	420	8	19,32
3	Вспашка	17	1,2	0,83	7479,16	106,67	714
		22,8	1,7	0,59	7147,05	142,94	957,6
		14,7	1,4	0,72	6566,42	115,71	617,4
4	Ранневесенняя культивация	3,87	4,3	0,23	2243,02	29,77	162,54
		5,1	6,2	0,16	2408,22	39,19	214,2
		5	8,8	0,11	1232,95	18,41	210
5	Предпосевная культивация	3,87	4,3	0,23	2243,02	29,77	162,54
		5,1	6,2	0,16	2408,22	39,19	214,2
		5	8,8	0,11	1232,95	18,41	210
6	Посев	5,9	3,6	0,28	2173,61	40,28	247,8
		2,49	3,9	0,26	1387,17	18,20	104,58
		2,7	4,6	0,22	1446,73	20,86	113,4
7	Боронование	1,8	4,2	0,24	1150	14,29	75,6
		1,7	4,3	0,23	1111,62	16,51	71,4
		1,32	15,2	0,07	545,39	6,32	55,44
8	Междурядное рыхление (долотование)	2,76	1,7	0,59	3058,82	35,29	115,92
		2,8	2,9	0,34	1562,06	24,48	117,6
		1,87	5,2	0,19	1174,23	18,46	78,54
9	Культивация междурядий	2,76	1,7	0,59	3058,82	35,29	115,92
		2,8	2,9	0,34	1562,06	24,48	117,6
		1,87	5,2	0,19	1174,23	18,46	78,54
10	Защита посевов от сорняков	0,7	11,5	0,08	368,69	5,22	29,4
		0,5	11,2	0,09	424,1	6,34	21
		0,6	17,2	0,06	353,77	5,58	25,2
11	Уборка урожая	12,9	2,1	0,48	8619,04	140,48	541,8
		9,8	1,4	0,72	9742,85	132,86	411,6
		12,3	2,4	0,42	7064,58	93,75	516,6

Подп. и дата
Инв.№дубл.
Взам. инв№
Подп. и дата
Инв.№подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 7. – Норматив потребности в с/х технике для производства сои в расчете на 1000 га

№ п/п	Наименование операции	Состав агрегата		Сезонная наработка, ч.	Нормативная выработка, га/ч, т/ч	Выработка за агросрок, га, т.	Потребность на 1000 га	
		Трактор	с/х машина				Трактор	с/х машина
1	Дискование стерни в два следа	Case P-195	УДА-4.5	120	4,7	564	2	2
		Fendt 936	Rubin Gigant 800	120	5,4	648	2	2
		John Deere 7930	John Deere 637	120	6,2	768	2	2
2	Внесение минеральных удобрений	MTЗ-80	PMГ- 4	96	11,2	1075,2	1	1
		New Holland TD95D	Vicon RS-M	96	13,8	1324,8	1	1
		MTЗ-1221	ZA-M-1500	96	12	1152	1	1
3	Вспашка	T-150K	ПЛН-5-35	304	1,2	364,8	3	3
		Fendt 936	Evro Diamant 8	304	1,7	516,8	2	2
		John Deere 7930	Euro Opal 4+1	304	1,4	425,6	3	3
4	Ранневесенняя культивация	T-150K	2КПС-4	64	4,3	275,2	4	4
		Fendt 936	Kompaktor 800	64	6,2	396,8	3	3
		John Deere 7930	КПК-8А	64	8,8	563,2	2	2
5	Предпосевная культивация	T-150K	2КПС-4	64	4,3	275,2	4	4
		Fendt 936	Kompaktor 800	64	6,2	396,8	3	3
		John Deere 7930	КПК-8А	64	8,8	563,2	2	2

Инв.№подл. Подп. и дата
 Взам. инв.№ Инв.№дубл. Подп. и дата

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Продолжение таблицы 7

6	Посев	Case P-195	PLANTER 2	96	3,6	345,6	3	3
		New Hol- land	Monosem NG Plus 8	96	3,9	374,4	3	3
		MT3-1221	СПБ-12	96	4,6	441,6	3	3
7	Боронование	MT3-80	СП- 11+8БЗСС- 1,0	96	4,2	403,2	3	3
		New Hol- land TD95D	СП- 11+8БЗСС- 1,0	96	4,3	412,8	3	3
		MT3-1221	БПП-15	96	15,2	1459,2	1	1
8	Междурядное рыхление (долотование)	MT3-80	УСМК-5,4	96	1,7	163,2	7	7
		New Hol- land TD95D	КРН-5,6	96	2,9	278,4	4	4
		MT3-1221	КРН-8,4	96	5,2	499,2	2	2
9	Культивация междурядий	MT3-80	УМСК-5,4	96	1,7	163,2	7	7
		New Hol- land	КРН-5,6	96	2,9	278,4	4	4
		MT3-1221	КРН-8,4	96	5,2	499,2	2	2
10	Защита посевов от сор- няков	MT3-80	Atila Evo	96	11,5	1104	1	1
		New Hol- land TD95D	ОП-2000	96	11,2	1075,2	1	1
		MT3-1221	UG 3000	96	17,2	1651,2	1	1
11	Уборка урожая	TORUM 740	PCM- 081.27	144	2,1	302,4	4	4
		Дон-1500Б	ПЗС-6	144	1,4	201,6	5	5
		John Deere 9670 STS	John Deere 625R	144	2,4	345,6	3	3

Инв.№подл.	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

Вывод по технологическим показателям

Проанализирован технологический комплекс машин для возделывания и уборки сои. Из представленного ТКМ наиболее эффективный комплекс машин № 3 – на базе тракторов John Deere 7930 и МТЗ-1221, их показатели: энергоёмкость 256,33 (кВт•ч)/га, 1580,04 МДж/га; металлоёмкость 16595,05 кг/га; затраты труда 1,91 (чел•ч)/га.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						Лист
										117
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

7 Проект исходных требований на пресс-подборщик ПРП-1,6

3 Назначение технического средства

Предназначен для подбора, укладки на платформу, прессования рулонов и сена и соломы.

2 Место в системе машин

Система машин в сельском хозяйстве - комплекс машин, обеспечивающих выполнение всех работ по производству сельскохозяйственных продуктов с наименьшими и по возможности равномерными затратами труда в течение года и наименьшими затратами средств.

-Пресс-подборщик предусмотрен для механизации сельскохозяйственного производства, поз. Р31.29

5 Зона применения

Применяется во всех зонах(1–20), за исключением горных районов. Общая потребность 140 тыс. шт.

5 Условия работы

-Твердость почвы на сеянных и естественных сенокосах в слое 8-10 см не более 5 кг/см².

-Высота стерни скошенной травы не более 5-8 см.

-Ширина валка должна быть 1 - 1.4 м.

-Площадь не менее 2 га.

-Рулоны имеют цилиндрическую форму, масса до 500 кг.

7 Качественные показатели технологического процесса

-При прессовании и выгрузке, а так же при транспортировке рулоны должны сохранять свою форму.

-Повреждения не допускаются, обрыв обвязки не более 1%.

-Потери сена (соломы) при подборе не допускаются.

6 Техничко-эксплуатационные требования.

Пресс-подборщик ПРП-1,6 прицепной, состоит из рамы, ходовой части гидравлической системы, увязывающего устройства. Агрегатируется к тракторами тягового класса 1,4.

-Привод рабочих органов от гидросистемы трактора.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

-Конструкция машины должна обеспечивать предохранение рулонов от выпадания.

-Транспортная скорость до 20 км/ч, рабочая– 10-10 км/ч.

-Плотность прессования:

-на соломе - 100 - 130 кг/м³,

-на сене – 130 – 170 кг/м³.

-Сезонная загрузка 140 ч.

-Максимальный радиус поворота 6м.

Машина должна иметь следующие технико-эксплуатационные показатели:

- Коэффициент надежности 0,99;

- Коэффициент готовности 0,97;

- Коэффициент на отказ не менее 75 ч.

- Гарантийный срок работы машины без ремонта 2 года.

7 Экономические показатели

-Снижение затрат труда при использовании пресс-подборщика по сравнению с использованием подборщика ПТ-160 и агрегатировании с трактором тягового класса 1.4 должно быть не менее чем в 2 раза.

-Годовая экономическая эффективность от применения пресс-подборщика составляет 1200 руб. на одну машину.

8 Срок действия исходных требований

Срок действия 5 лет

9 Разработчик исходных требований

Исходные требования на пресс-подборщик ПРП-1,6разработаны слушателем магистратуры по направлению подготовки -110800 «Агроинженерия», Хейфец А.Б. рассмотрены и одобрены руководителем д.т.н., профессором М.И.Чеботаревым «___»_____2015 г.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подл.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		119

8 Характеристика, схема устройства, принцип работы пресс-подборщика
ПРП-1,6

Пресс-подборщик рулонный ПРП-1,6 с переменной камерой прессования является составной частью комплекса машин для заготовки прессованного сена и соломы в рулонах. Он предназначен для подбора валков естественных и сеяных трав или соломы и прессования их в тюки цилиндрической формы - рулоны, с одновременной автоматической обвязкой.

Таблица 8. – Технические характеристики пресс-подборщика ПРП-1,6

Марка	ПРП-1,6А
Тип	Прицепной рулонный средней плотности прессования
Ширина захвата, м	1,6±0,1
Пропускная способность при влажности массы 18% и массе валка 3 кг/пог.м, кг/с	7
Рабочая скорость, м/с (км/ч), не более	2,5 (9)
Транспортная скорость, м/с (км/ч), до	6,95 (25)
Потребляемая мощность, кВт (л. с.), до	29,4 (40)
Транспортный просвет, м, не менее	0,250
Ширина колеи, м	2,460
Размеры шин несущих колес	9,00 - 16
Габаритные размеры, мм: в транспортном положении:	
длина	4220
ширина	2715
высота	2870
в рабочем положении:	
длина	4040
ширина	3160

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 8

высота	3150
Масса (конструктивная - без увязочного материала ЗИП и заправки маслом), кг	1880
Агрегатируется	с тракторами: МТЗ-50/52; МТЗ-80/82; ЮМЗ-6Л/6М; Т-40 АМН
Плотность прессования, кг/м ³	100 - 200
Диаметр рулона, мм, до	1500
Длина рулона, мм	1400
Масса рулона, кг, до	500
Срок службы, лет	7
Обслуживающий персонал	1 тракторист

Принцип работы пресс-подборщика ПРП-1,6.

При движении агрегата вдоль вала пружинные пальцы подборщика 1 (рис. 1) подхватывают массу и подают её на ремни транспортера 14. Между ветвями прессующих ремней 5 и ремнями транспортера, а также между подвижным валиком 12 и барабаном 13 происходит предварительное уплотнение и сжатие прессуемой массы, которая затем подается в петлю, образованную прессующими ремнями.

Под действием движущихся прессующих ремней происходит петлеобразный изгиб слоя прессуемой массы, который является началом формирования рулона. По мере ее поступления рулон, увеличиваясь в диаметре, увеличивает размеры петли за счет преодоления формирующимся рулоном сопротивления гидроцилиндров 8 натяжного устройства. Чем сильнее

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					121

натянуты прессующие ремни, тем выше плотность прессования. Когда рулон достигает заданного диаметра, включается обматывающий аппарат. Обмотка рулона шпагатом производится при остановленном агрегате. После обмотки рулона освобождаются защелки 10, удерживающие клапан 9. Под действием вращающегося рулона клапан поднимается вверх, и рулон прессующими ремнями выбрасывается из прессовальной камеры на землю. Затем гидроцилиндры 8 возвращают натяжную раму 3 в исходное положение, натягивая этим прессующие ремни и закрывая при помощи штанг клапан 9, и агрегат снова движется вдоль валка.

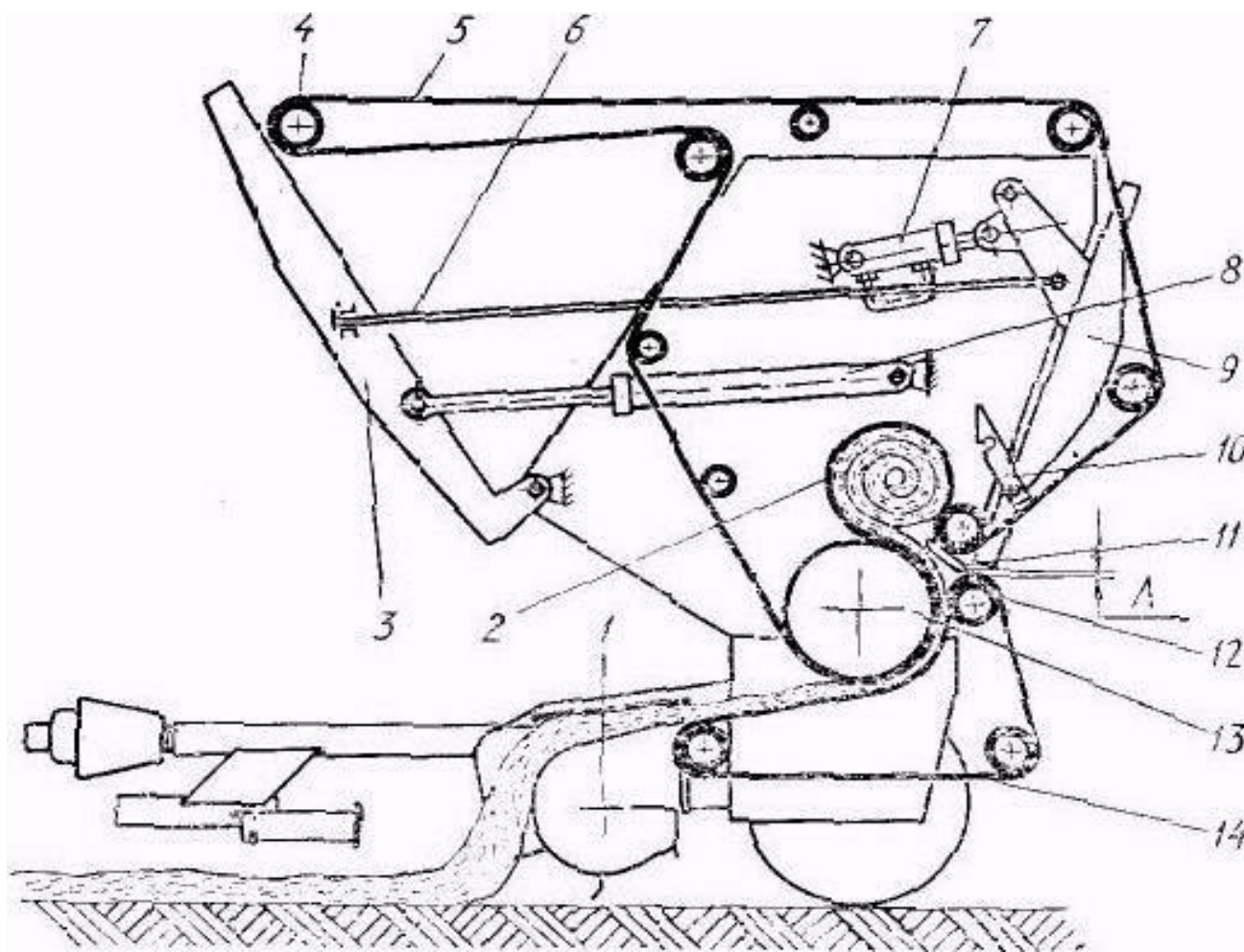


Рисунок 1. - Технологическая схема работы пресс-подборщика:

1 - подборщик; 2 - петля; 3 - рама; 4 - валик; 5 - ремень прессующий; 6 - штанга; 7 - гидроамортизатор; 8 - гидроцилиндр; 9-клапан; 10 - защелка; 11 - отсека-
тель; 12 - валик подвижный; 13 - барабан; 14.-.транспортер; $A = 3 - 8$ мм.

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

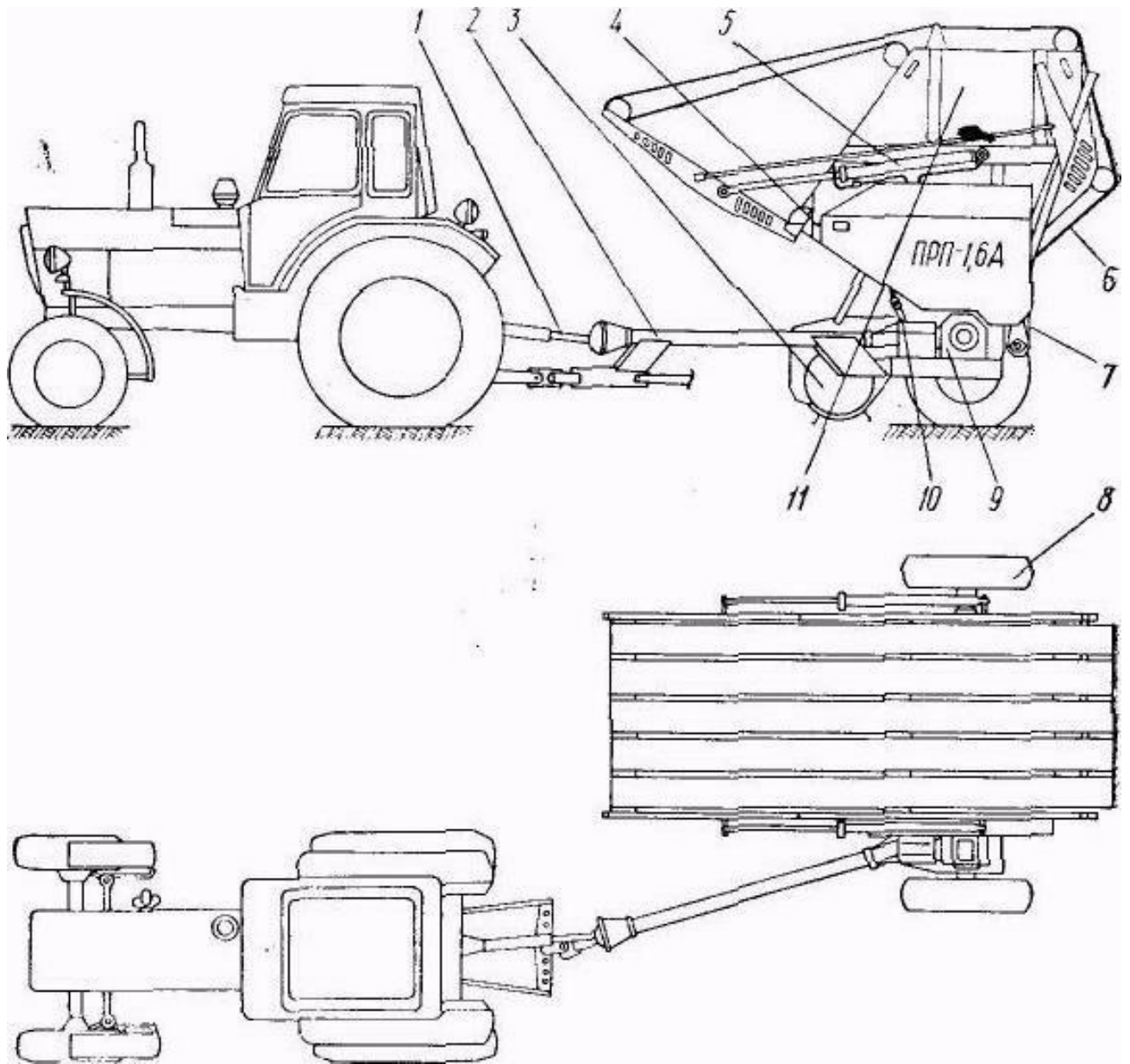


Рисунок 2. - Пресс-подборщик ПРП-1,6А :

1 - передача карданная; 2 - сница; 3 - подборщик; 4 - аппарат обматывающий;
 5 - гидросистема; 6 - ремни прессующие; 7 - транспортер; 8 - ход колёсный; 9 -
 редуктор; 10 - механизм подъёма подборщика; 11 - камера прессовальная.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

