3. ИНТЕНСИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ В ХОЗЯЙСТВЕ

3.1 Существующая технология и система машин по возделыванию и уборке картофеля в хозяйстве

Основной способ посадки картофеля в хозяйстве— посадка в предварительно нарезанные гребни. Посадку проращенными клубнями ведут сажалкой Л-202 . При посадке картофеля вал отбора мощности трактора переключен на синхронный привод, густота посадки регулируется соответствующим подбором сменных звездочек контрпривода и на выходном валу редуктора.

На хорошо окультуренных и удобренных почвах с устойчивым водным режимом посадку ведут с шириной междурядий 90 и даже 140 см (клубни высаживают в шахматном порядке двумя сближенными рядками). Весовая норма посадочного материала зависит от величины клубня, ширины посадки и колеблются от 2 до 5 т/га, густота посадки—от 47 до 70 тыс. клубней на гектар.

Глубина посадки не превышает 6 см считая от верхней точки клубня до вершины гребня.

В задачу ухода за посадками картофеля входят поддержание почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии, а также борьба с вредителями и болезнями, поражающими картофель в период вегетации.

Для картофеля характерен длительный период от посадки до появления всходов. За это время успевает взойти и укорениться множество сорняков, поэтому борьбе с сорной растительностью в довсходовых период следует уделять самое серьезное внимание.

В настоящее время технология ухода за картофелем в довсходовых период («слепая» обработка) удачно сочетает рыхление почвы в междурядьях и борьбу с сорняками. Выполняют эту работу культиваторами КОН-2,8ПМ, КРН-4,2Г, которые агрегатируют с тракторами МТЗ-80 и МТЗ-82.Для более полного уничтожения сорняков культиваторы дополняют сетчатой бороной БСО-4А или ротацион-

ными боронами БРУ-0,7. До появления всходов проводят 2—3 междурядные обработки и одну в период полного появления всходов.

В период вегетации картофеля до смыкания ботвы культиваторами КОН-2,8-ПМ или КРН-4,2Г проводят еще 2 междурядные обработки — окучивания. Междурядные обработки полей, засоренных камнями, проводят культиваторами КНО-2,8, на тяжелых глинистых почвах рекомендуется использовать фрезерные культиваторы КГФ-2,8, ФПУ-4,2. Глубина рыхления почвы в междурядьях при довсходовых обработках 6—10 см, при обработках вегетирующего картофеля 10—14 см.

В борьбе с однолетними двудольными и злаковыми сорняками весьма эффективна обработка посевов картофеля (в течение 3—4 дней после посадки) смесью гербицидов, что позволяет сократить число механических обработок.

Для внесения гербицидов используют штанговые опрыскиватели ОПШ-15, ОН-400, ОВТ-1, которые агрегатируют с трактором МТЗ-80. Применяются ядохимикаты: карате, детис, раундап.

Большой урон урожаю картофеля в период вегетации во всех основных картофелепроизводящих районах могут нанести из вредителей — колорадский жук, а из болезней — фитофтора.

Обработку посевов картофеля против колорадского жука проводят 2—3 раза при массовом появлении личинок первого и второго возрастов.

В борьбе с фитофторой в период вегетации картофеля проводят профилактическое опрыскивание фунгицидами контактного действия. Первая обработка осуществляется при высоте растений 15-20 см, последующая через 7-12 дней. Отработку против колорацкого жука и фитофторы совмещают. Химобработку прекращают за 20 дней до уборки картофеля.

Уборка — одна из наиболее трудоемких операций. Начало и продолжительность ее устанавливается в зависимости от назначения физиологической зрелости картофеля. В первую очередь убирают ранний картофель для потребления, ранние на семена, затем семенной картофель, и , наконец, продовольственный среднепоздних и поздних сортов.

Механизированную уборку осуществляют в два этапа. Для облегчения работы и повышения производительности картофелеуборочных машин, сокращения потерь и ускорения созревания клубней заблаговременно скашивают ботву. Для выполнения этой работы используют ротационную косилку-измельчитель КИР-1,5 или КИР-1,5Б.

За 2—3 дня до начала массовой уборки картофеля убирают урожай с поворотных полос с помощью копателей КТН-2В или КСТ-1,4. Ширина поворотной полосы 14—15м.

Клубни убирают картофелеуборочными комбайнами ККУ-2А (несколько модификаций), а также комбайнами производства ГДР Е-665/6, Е-686. Комбайновую уборку в зависимости от уровня урожайности, типа почвы и ее влажности, назначения картофеля, сорта проводят тремя способами — прямым комбайнированием, раздельным и комбинированным.

С поля картофель поступает для дальнейшей доработки на стационарные сортировальные пункты, затем закладывается на хранение.

В настоящее время весь картофель перед длительным хранением проходит 2-х недельный лечебный период во временных буртах при t=15-18ºС. После переборки он закладывается на хранение. Оптимальная t при долгосрочном хранении семенного картофеля 2-4ºС, продовольственного 4-5ºС.

3.2 Анализ прогрессивных технологических схем возделывания и уборки картофеля в стране и за рубежом

В подготовке почвы под картофель уделяется большое внимание, так как от неё зависит качество уборочных работ. Способы подготовки определяется типом почвы, климатическими условиями и состоянием техники.

Заворовская технология направлена на создание глубоко разрыхленного слоя почвы, что необходимо не только для нормального роста и развития растений, но и для эффективного использования комбайнов на уборке. Для этого органические удобрения вносят только осенью под зяблевую вспашку или предшествующую культуру, а весенняя обработка почвы состоит из культивации и глубокой перепашки безотвальными или чизельными плугами. Для нарезки гребней на культиваторы вместо окучников устанавливают двух- и трехъярусные стрельчатые лапы. Минеральные удобрения по лоткам направляются в ложе, образованном впереди идущими двухъярусными лапами, а трехъярусные лапы, идущие сзади, формируют овальный гребень из рыхлой почвы.

Посадку осуществляют предварительно прогретыми и протравленными клубнями в гребни выше дна междурядий и заделывают неглубоко — на 60...80 мм (считая от вершины гребня до поверхности клубня), что обеспечивает дружные всходы при ранних сроках посадки картофеля. С помощью трех довсходовых и двух-трех послевсходовых обработок почва поддерживается в рыхлом состоянии. Уборка картофеля осуществляется-с 20 августа по 10 сентября после уничтожения ботвы.

Интенсивная технология возделывания картофеля-«Заворово-2» отличается от заворовской тем, что клубни возделываются по грядово-ленточной технологии с локальным предварительным внесением минеральных (культиватором-гребнеобразователем) и органических удобрений .(переоборудованным навозоразбрасывателем РОУ-6 с колеёй 1400 мм и конусообразным направителем). Перемешивание органических удобрений с верхним слоем почвы осуществляется фрезой КФЛ-4,2 с расстановкой рабочих органов через 1400 мм и специальной шнековой приставкой для подсыпки гряд. Посадка проращенных клубней в шахматном по-

рядке в два рядка (ленту) на расстоянии 250...300 мм осуществляется ленточным рабочим органом переоборудованной картофелесажалки на глубину 80...100 мм. Все эти агроприемы позволяют значительно повысить урожайность картофеля и убирать его в ранние сроки.

Голландская технология выращивания картофеля позволяет получать высокие урожаи при значительно меньших затратах труда, за что ее иногда называют «безлюдной».

Органические удобрения вносятся под предшествующую культуру или, в крайнем случае, осенью под зябь с тем расчетом, чтобы содержание гумуса в почве было не менее 2 %. Весной проводится двухследное боронование и заделка минеральных удобрений. Предпосадочная обработка почвы выполняется на глубину 100...120 мм доминатором (вертикальной фрезой), который рыхлит, выравнивает и уплотняет почву.

Семенной элитный картофель (сортовой) чистоты 100 % хранится в картофелехранилищах в ящиках по 12 кг при температуре +4° С.. Перед посадкой проводится тепловая и световая обработка (в результате появляются крепкие ростки около 2 см) и точный расчет нормы высева.

Посадку проводят проращенными клубнями картофелесажалкой «Крамер» (ФРГ) с ленточным высаживающим аппаратом. Окучивание производится через две недели один раз пропашной фрезой «Амак», которая создает не уплотненный гребень, а идеальную среду для прорастания клубней в виде рыхлого, в прощелинах, бескапиллярного гребня высотой 230 мм.

Химобработка для борьбы с вредителями и болезнями выполняется широкозахватным (10 м) опрыскивателем «Себеко», а уборка — голландскими комбайнами «Амак» и советскими ККУ-2А. При этом хорошо взрыхленная фрезерными машинами почва легко просеивается и отделяется от клубней, что ускоряет и облегчает уборку.

При Южно-уральской технологией (Увельский район Челябинской области) выращивания картофеля поле маркируют специальным культиватором шириной 5,6 м с девятью секциями рабочих органов. Сошники картофелесажалок заделы-

вают высаживаемые клубни на глубину 1...4 см, для чего с картофелесажалок снимают по два центральных и два крайних заделывающих диска с полуосями и соответствующим образом регулируют глубину хода оставшихся дисков.

Такой способ посадки обеспечивает следующие преимущества:

посадка клубней осуществляется в максимально ранние сроки до прорастания клубней в местах храпения;

клубни закаливаются, озеленяются, оздоравливаются от болезней и вредителей, что позволяет отказаться от ядохимикатов;

создаются условия для лучшего прорастания, и мощные ростки картофеля появляются на 2...3 дня раньше, чем в гребнях;

почва в зоне залегания клубней лучше прогревается,

аэрируется, активизируются микробиологические, нитрификационные процессы;

провоцируется прорастание сорняков, которые уничтожаются агротехническими приемами без применения гербицидов.

Междурядные обработки (3...4 за сезон) начинают проводить через 20...35 дней после посадки специально изготовленным культиватором с долотообразными или подрезающими лапами, сферическими дисками и боронками. Перед этим вносят минеральные удобрения разбросным способом. С помощью этих орудий уничтожаются сорняки и формируются гребни высотой 16....20 см.

Уборка клубней картофеля осуществляется обычными способами.

Подготовка поля и организация работы посадочных агрегатов заключается в отбивке поворотных полос, разбивке участка на загоны, провешивании линий первых проходов и определении пунктов заправки картофелем и минеральными удобрениями.

Контроль качества посадки картофеля производят в начале работы и не менее двух раз в смену. Густоту посадки клубней определяют следующим образом. Подсчитывают число клубней на длине 14,3 м г (при междурядьях 70 см), высеянных при поднятых заделывающих дисках. Среднее число клубней на один рядок является показателем нормы посадки в тысячах клубней на 1 га. Глубину за-

делки клубней проверяют, откапывая клубни на двух проходах агрегата. Ширину. стыковых междурядий проверяют на концах и в середине участка (не менее 10 замеров за правым и левым маркерами).

Особенности возделывания раннего картофеля

Для получения продукции в ранние сроки пригодны раннеспелые сорта картофеля: Лазурит, Балабай, Экватор, среднеранние — Невская, Любава, Скороплодный.

Предпосадочная подготовка клубней. Чтобы ускорить появление всходов, необходимо прорастить семенные клубни. Наиболее эффективным способом является проращивание на свету. Клубни укладывают в ящики из-под овощей (лучше помидоров) и расставляют рядами высотой 1,6—2 м торцами к источнику света. Проращивают их в помещениях или пленочных теплицах 25—30 дней при температуре днем 12— 15°, ночью 4—6 °С. При отсутствии светлых помещений клубни можно проращивать в темноте в течение 15—20 дней. Чтобы ростки были короткими (до 1 см), толстыми и не повреждались при машинной посадке, их рост затормаживают снижением температуры до 4—6 °С.

Более эффективно комбинированное проращивание клубней. В середине марта ящики с картофелем завозят в помещение для проращивания. Через 2—3 недели на свободной от снега или очищенной площадке (лучше в помещении) делают подушку из торфокрошки и раскладывают на ней клубни. Сверху их засыпают торфом слоем 5 см и накрывают полиэтиленовой светопрозрачной пленкой. Торф по мере подсыхания увлажняют водой или раствором смеси удобрения. На клубнях образуется хорошая корневая система. Посадку осуществляют в конце апреля.

Применяется также рассадный способ возделывания картофеля. Для этого клубни проращивают комбинированным способом, как описано выше. Но делают это раньше, с конца февраля. Когда на клубнях образуются ростки длиной 10—15

см, их осторожно отделяют от клубней и высаживают в поле рассадопосадочными машинами или вручную в нарезанные культиватором борозды с обязательным поливом. Способ этот особенно ценен при размножении новых дефицитных сортов и при использовании на посадку крупных клубней, так как позволяет значительно увеличить коэффициент размножения.

Для проращивания картофеля используют теплицы, парники, пленочные и другие укрытия (клубни рассыпают слоем в 2—3 клубня), а также мешки из полиэтиленовой пленки. Менее эффективно, но более просто и доступно в осуществлении, световое провяливание картофеля в течение 10—15 дней перед посадкой на открытых площадках возле буртов или хранилищ.

Подготовка почвы, удобрения. Ввиду того, что ранний картофель быстро накапливает урожай, он особенно требователен к обработке почвы и удобрениям, хорошо растет на рыхлых, свободных от сорняков почвах. Клубни ранних сортов надо высаживать неглубоко, равномерно по глубине. Это возможно при качественной подготовке почвы, которая включает основную, или зяблевую, и предпосадочную обработки. По зерновым предшественникам обязательно проводят лущение стерни, которое является эффективным средством в борьбе с сорняками, способствует накоплению влаги в почве. Через 12—14 дней после лущения, в период массового появления сорняков, проводят зяблевую вспашку. Поля со стерневыми предшественниками пашут на зябь без предварительного лущения. Для борьбы с сорняками зябь обрабатывают по методу полупара: выполняют 2—3 культивации на глубину 12—16 см по мере появления сорняков.

Органические удобрения вносят осенью, под зяблевую вспашку или по зяби. При внесении по зяби их заделывают культиваторами при полупаровой обработке. Осенью нарезают гребни. Это способствует лучшему стоку талых вод, быстрому подсыханию и прогреванию почвы весной. В почве активизируется прохождение микробиологических процессов, быстрее наступает ее спелость. Весной, частично разрушившиеся гребни восстанавливают культиватором. Этим ограничивается весенняя подготовка почвы под картофель. Но если участки заплывают к

весне и гребни сильно разрушаются, проводят обработку культиватором, а при необходимости пашут с выравниванием и вновь нарезают гребни.

Под ранний картофель вносят по 80—100 т перепревших компостов, так как свежий навоз (смесь его с торфом) становится усвояемым для растений только в конце периода вегетации. Раннему сорту питательные вещества в легкоусвояемой форме необходимы уже в самом начале лета. Часть из них вносят в виде сложных или сложно-смешанных удобрений локально при посадке (1,5—2 ц/га).

Посадка. Посадку раннего картофеля проводят в южной зоне республики до 20 апреля, в центральной — до 25 мая, в северной — до 1 мая. В эти сроки, с редким отклонением в отдельные годы, почва обычно созревает и становится вполне пригодной для посадки, тем более что проращенные клубни можно высаживать уже при ее прогревании до 5 °С. Посадку осуществляют в предварительно нарезанные гребни на глубину 8—10 см. Клубни (55—60 тыс/га) с ростками менее 1 см высаживают картофелесажалками СН-4Б, СКС-4, КСМ-4 и КСМ-6 по схеме 70Х23—25 см. При наличии ростков более 1,5 см посадку проводят картофелесажалками САЯ-4М, рассадопосадочными машинами со снятыми катками или вручную под окучник.

Уход за посадками проводят в целях максимального сохранения влаги, уничтожения сорняков и поддержания почвы в рыхлом состоянии. При недостатке влаги для ее сохранения сокращают количество обработок и уменьшают их глубину. Используют стрельчатые лапы. При избытке влаги проводят более глубокую обработку почвы, устанавливая на культиваторах окучивающие корпуса.

Первую обработку проводят через 5—6 дней после посадки культиватором с окучивающими корпусами в агрегате с сетчатыми боронами, остальные — в зависимости от развития сорняков, почвенных и погодных условий.

Ранний картофель восприимчив к фитофторе. Поэтому очень важно организовать своевременную его обработку. При достижении растениями высоты 15—20 см необходимо провести профилактическую обработку посадок микродозами медного купороса (0,01—0,02 %). Первую защитную обработку проводят до появ-

ления заболевания, во время бутонизации или по сигналу пунктов прогноза и сигнализации, последующие—не реже, чем через 10—14 дней.

За 20 дней до уборки урожая обработки прекращают.

Полив посадок картофеля позволяет повысить урожайность до 35 %. Ориентировочное время полива устанавливают, когда в течение недели отсутствуют дожди и осадков не ожидается в ближайшие 2—3 дня. Полив проводят дождеванием с расходом 250—300 $м^3$ воды на 1 га. Наиболее высокую потребность во влаге картофельные растения испытывают в период интенсивного прироста урожая — цветения.

Возделывание под полиэтиленовой пленкой. Самый ранний урожай картофеля получают под полиэтиленовой пленкой, обычно перфорированной, толщиной 0,03—0,1 мм. В пленке делают отверстия диаметром 10 мм в шахматном порядке на расстоянии 15 см, через которые проникают атмосферные осадки и осуществляется проветривание. Перед укрытием пленкой посевы обрабатывают гербицидом. Пленку расстилают сразу после посадки. Конным окучником ее края присыпают землей. Для этого через каждые 4 рядка оставляют междурядья по 1,4 м. Под пленкой создается благоприятный для растений микроклимат. Появление всходов в зависимости от погодных условий ускоряется на 8—22 дня. Растения лучше растут и развиваются, пленка предохраняет их от заморозков. При достижении растениями высоты 20—30 см в пасмурные дни пленку снимают. Урожай получают на 10— 20 дней раньше, чем на участках без пленки.

Покрытие посадок картофеля пленкой является высокоэффективным приемом. На 1 руб. затрат при двух- трехлетнем использовании пленки, что вполне реально, приходится 8—15 руб. прибыли.

Организация равномерного поступления урожая. Разные способы выращивания и подготовки посадочного материала обеспечивают равномерное бесперебойное поступление урожая клубней раннего картофеля на протяжении всего летнего периода. В благоприятные годы картофель, выращенный с применением полиэтиленовой пленки, убирают в конце июня. В начале июля оказывается готовым к уборке урожай картофеля с плантации, где посадка проводилась пророщенными

на свету или в темноте клубнями. Во второй декаде июля приступают к уборке на участках, где высаживали провяленные клубни. В конце июля убирают картофель ранних сортов, высаженный без предварительного проращивания или прогревания. В августе завершают уборку раннего сорта и приступают к уборке среднеспелых сортов.

3.3. Обоснование комплекса агротехнических, технологических и

организационных мероприятий по интенсивной технологии возделывания и уборки картофеля в хозяйстве

По биологическим свойствам картофель существенно отличается от большинства сельскохозяйственных культур. Прорастание клубней начинается при температуре почвы на глубине их заделки(6—12 см) достигнет 7º--8ºС. Картофель требователен к влажности почвы, но потребность эта в различные периоды роста и развития растений неодинакова. По мере роста потребность картофеля в воде возрастает, достигая максимума в период бутонизации—массовое цветение. Эта культура очень требовательна к воздушному режиму. Недостаток кислорода в почве может привести к гибели прорастающих клубней, а в более поздний период и взрослых растений. Оптимальная кислотность почвы для картофеля рН 5,3—5,8. Известкование улучшает качество картофеля. При отсутствии или недостатке света растение вытягиваются, развитие их замедляется.

Для роста урожайности и обеспечения надлежащего качества клубней важное значение имеют сорта картофеля.

На Урале возделываются следующие сорта:

Никулинский, Лорх, Белоусовский, Аспия, Сказка, и др.

Бессменное выращивание часто сопровождается развитием вредителей, болезней. При бессменной культуре урожайность снижается не только за счет накопления инфекции, но и за счет ухудшения физических свойств почвы. Поэтому при выращивании в специализированных хозяйствах с высокой концентрацией картофеля профилактическая роль чередования культур в севообороте значительно возрастает.

Картофель можно выращивать после всех сельскохозяйственных растений. Однако лучшие предшественники для него — озимые зерновые, зернобобовые культуры, оборот пласта многолетних трав, пласт многолетних трав (если поля не

Раз Меркучев И.Ю
Пров Игнатьев М.А

заражены проволочником). При внесении удобрений под картофель влияние предшественника на урожай сглаживается.

При размещении картофеля по стерневым предшественникам обработка почвы начинается с лущения стерни. На полях, засоренных преимущественно однолетними сорняками, лущение проводят на глубину 5—8 см дисковыми лущильниками ЛДГ-10, ЛДГ-5. В борьбе с многолетними, особенно корневищными и корнеотпрысковыми, сорняками целесообразны лущильники ППЛ-5-25 и ППЛ-10-25, с помощью которых можно проводить рыхление на глубину 10—12 см. Через две-три недели после лущения стерни поле пашут на зябь. При интенсивной технологии возделывания картофеля на этой работе, кроме плугов ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, широко используют широкозахватные плуги ПТК-9-35, ПН-8-35, ПЛП-6-35 с тракторами К-701 и тракторами Т-150К.

Весной для закрытия влаги на связных почвах лучше применять дискование или культивацию. Органические удобрение лучше всего вносить с осени. Если органические удобрения под картофель вносят весной, первоначальную их заделку нужно проводить с помощью дисковых борон. Окончательная запашка органических удобрений проводится на 3—5 см мельче, чем была выполнена зяблевая вспашка, после перепашки почву культивируют с одновременным выравниванием поверхности поля боронами.

Одним из приемов подготовки почвы, является предварительная нарезка гребней. Ее осуществляют культиваторами КОН-2,8ПМ или КРН-4,2.

Предварительная нарезка гряд, проведенная в ранние сроки, позволяет раньше приступить к посадке картофеля, так как в гребнях почва быстрее прогревается и на глубине заделки клубней температура бывает на 3—4°С выше, чем на ровном поле.

Основным условием эффективности удобрения картофеля является совместное применение органических и минеральных удобрений. Максимально допустимой дозой внесения азотных удобрений на фоне 60-70 т/га, органических 120 кг/га д.в. Причём доза азота зависит от группы спелости сорта: для

ранних и среднеранних сортов она составляет 110-120 кг/га, среднеспелых— 100-110 кг/га. Азотные удобрения вносятся весной под культивацию.

Доза фосфорных и калийных удобрений зависит от содержания этих элементов в почве. Для дерново-подзолистых почв с содержанием P_2O_5 и K_2O 100-200 мг/кг почвы оптимальное соотношение NPK 1:1.1:1.4 .

Фосфорные удобрение вносят как осенью, так и весной и обязательно в рядки при посадке (20-30 кг/га P_2O_2). Хлорсодержащие калийные удобрения на связанных почвах вносят при вспашке или культивации зяби, на лёгких —только весной, картофель относится к числу культур, весьма отзывчивых на местное локальное внесение удобрений одновременно с предварительной нарезкой гребней или с посадкой клубней картофелесажалками обеспечивает наиболее высокий урожай и окупаемость удобрений. Особенно эффективно их внесение не одной, а двумя лентами по сторонам формирующегося гребня. Для внесения минеральных удобрений таким способом используют подкормочные ножи, которые устанавливают в держателях к концам грядилей секции по бокам окучивающей лапы.

Вносят органику с помощью разбрасывателей органических удобрений различного типа — РОУ-5, ПРТ-10, ПРТ-16. Для внесения жидких органических удобрений применяют Разбрасыватели жидких удобрений РЖУ -3,6, РЖТ-8, РЖТ-16.

Минеральные удобрения вносят с помощью разбрасывателей минеральных удобрений и извести 1РМГ-4, РУМ-5, РУМ-8, НРУ-0,5.

В соответствии с данными почвоведения и агрохимии дозы будут следующими: органических удобрений 50 т/га, $N_{90}P_{70}K_{80}$ кг/га действующего вещества или в пересчёте на физические туки это составит: 35 % аммиачной селитры—260 кг/га, 45 % суперфосфата—155 кг/га, 60 % хлористого калия—133 кг/га. Фосфорно-калийные удобрения вносим с осени под вспашку, а азотные – локально при нарезке гребней весной.

Перевод действующего вещества на физический вес минеральных удобрений рассчитывается по формуле:

Раз Меркучев И.Ю
Пров Игнатьев М.А

Н=Д/С·100

где: Н-норма минеральных удобрений в физическом весе, кг/га;

Д-доза минеральных удобрений, кг/га д.в.;

С-содержание действующего вещества в данном удобрении,%.

Использование для посадки здоровых, выровненных, с высокими урожайными свойствами клубней — существенный резерв повышения урожайности и одно из важнейших условий реализации интенсивной технологии производства картофеля. Основные приёмы подготовки клубней к посадке — сортировка и калибровка, воздушно-тепловой обогрев, проращивание, протравливание, обработка микроэлементами, стимуляторами роста.

Биологически и экономически наиболее целесообразна посадка клубнями средней величины — массой 50—80 г.

Высокая эффективность светового проращивания клубней известна давно. Прибавка урожайности картофеля от проращивания в зависимости от условий составляет 3,5— 8 т/га, а в ряде случаев превышает 10—13 т/га.

Для протравливания клубней используют опрыскиватель ОВТ-1В.

В соответствии с биологическими особенностями картофеля к посадке его приступают, когда почва на глубине 10 см прогреется до температуры 7-10˚С. В зависимости от района и погодных условий года календарные сроки посадки картофеля в основных районах его производства обычно приходятся на вторую половину апреля, первую половину мая. Применяется широкорядный гребневой способ посадки. Ширина междурядий 70 см. Норма расхода клубней составляет 55-60 тыс.шт./га. Для посадки картофеля применяем сажалку Л-202.

Уход за посадками должен быть минимальным. В отличие от других культур довсходовый период у картофеля, в зависимости от погодных условий и сорта, продолжается от 15 до 30 дней. За это время почва уплотняется, а сорняки, менее требовательны к состоянию почвы, быстро прорастают. Поэтому в этот период необходимо вести борьбу с сорной растительностью, рыхление почвы в междурядьях и на всей поверхности поля, формирование гребней необходимого профиля и высоты.

Первая довсходовая обработка -- окучивание с боронованием для разрушения почвенной корки и с целью уничтожения сорняков проводится через 5-7 дней после посадки картофеля. Глубина обработки 6-8 см.

Вторую обработку проводят в зависимости от метеоусловий через 5-6 дней после первой. Глубина обработки на связных почвах 14-15 см. Для ухода за картофелем используются культиваторы КНО-2.8, КОН-2.8.

Для защиты растений от болезней, кроме протравливания клубней, применяется опрыскивание посадок. Фитофтороз – это самое распространенное грибковое заболевание. К моменту появления полных всходов появляются первые грибы.

Защита растений от вредителей проводится при массовом появлении личинок 1-3 возрастов колорадского жука (60-70 % от обнаруженных).

Оптимальный срок массовой уборки зависит от сорта, так для ранних сортов 90-100-й день от посадки. Технология уборки включает следующие операции послеуборочное удаление ботвы, уборку, транспортировку клубней к месту доработки и хранения.

Ботву скашивают за 5-7 дней до уборки. Уборку проводят в конце августа начале сентября при температуре не менее 8 ^{0}С. Продолжительность уборки не более 7-10 дней.

Послеуборочная доработка включает очистку от примесей, разделение на фракции, отделение дефектных клубней, закладку на хранение.

Хранение картофеля часто длится до 230 дней. Картофель хранят в буртах с естественной и активной вентиляцией. Бурты укрывают в два приема после засыпки клубней в середине насыпи необходимо установить две трубки для термометров и укрыть бурт соломой слоем 60-70 см у основания и 40-50 см --- по гребню, далее добавляют слой земли 7-10 см, гребень шириной 10-15 см оставляют открытым.

3.4. Прогнозирование урожая

Величина урожая определяется путем умножения балла бонитета почвы на цену балла:

$$hп = Бп\ Цб \cdot 0{,}001\ , \qquad (3.1.)$$

где: hп - величина урожая, получаемая за счет эффективного плодородия почвы, т/га;

Бп - балл бонитета почвы.

Оценка балла пашни равна 31 баллам.

Цб - цена балла пашни, кг продукции; (/3/ табл.3.1.) цена балла равна 283 кг, тогда:

$$hп = 46{,}6 \cdot 283 \cdot 0{,}001 = 13{,}2 \quad т/га$$

Второй этап. Определяется величина урожая с учетом вносимых удобрений. Известно, что в среднем 50% урожая формируется за счет эффективного плодородия, а вторая часть урожая – за счет вносимых удобрений. Однако прибавка урожая за счет вносимых удобрений изменяется с изменением уровня плодородия: чем он выше, тем ниже доля урожая за счет удобрений.

С учетом сказанного выше, величину урожая можно определить по следующей формуле:

$$hп = (Бп\ Цб \cdot 100)/(100-Пуд), \qquad (3.2.)$$

где: Пуд - прибавка урожая за счет удобрений в % (/1/ табл. 3.2), Пуд=55 %.

$$hп = (46{,}6 \cdot 283 \cdot 100)/(100-55) = 29307 \text{ кг/га} = 29{,}3 \text{ т/га} \approx 30 \text{ т/га}$$

3.5. Разработка интенсивной технологии возделывания и уборки картофеля в хозяйстве

Исходной информацией для разработки технологической карты является: условия использования техники в хозяйстве, предшественник; нормы и сроки внесения органических и минеральных удобрений; химические средства защиты растений и борьбы с сорняками, болезнями и вредителями, урожайность продукции; дальность перевозки грузов и др.

Расчет операций технологической карты рассмотрим на примере дискование почвы (операция №7).

Технологические карты разрабатываются с целью рациональной организации производства: расчёт парка машин, составления графика работ, определения экономических показателей возделывания культур. Карты составляются в виде таблиц.

В графе наименование работ заносятся все операции связанные с возделыванием культуры (гр. 2).

Единицы измерения, в зависимости от того в чем измеряется объём выполняемой операции (т, га, ткм), агротребования (гр. 3) ;

Объём работ определяется по каждой технологической операции, исходя из годового производственного задания (планируемой нормы высева, удобрений, сбора основной и побочной продукции и т.д.) (гр. 4).

Календарный срок выполнения работ (гр. 5), определяется многолетней практикой производства культуры в хозяйстве.

Количество рабочих дней (гр. 6) не должна превышать сроков проведения полевых работ в днях, установленными научными учреждениями данной зоны и определяется по формуле:

$$Д_р = Д_к K_{тг} K_{им} \qquad (3.3)$$

где $Д_к$—календарный агросрок, дней;

$К_{тг}$—коэффициент технической готовности агрегата;

$К_{им}$—коэффициент использования времени по метеоусловиям (приложение 6 /7/);

Продолжительность рабочего дня (гр. 7), принимается по режиму, установленному для данного хозяйства. Продолжительность рабочего дня вспомогательного агрегата устанавливается исходя из продолжительности рабочего дня основного агрегата.

В состав агрегата (гр. 8,9) следует включать машины, имеющиеся в хозяйстве, а также те, которые можно получить на планируемое время. Предпочтение следует отдавать производительным агрегатам, обеспечивающим высокое качество работ и минимальные затраты труда и средств на выполнение механизированных работ.

Сменная производительность (гр. 11), устанавливается на основе технических требований нормы выработки, используемых в хозяйстве или по типовым нормам выработки. Определяется по формуле:

$$W_{смХ} = W_{смН} \frac{K_{он} \delta_{LH} K^{вп}_{общ}}{k_{оХ} \delta_{LX} K^{вп}_{общН}} \quad , \qquad (3.4)$$

где $W_{смХ,\ Н}$—соответственно норма выработки для хозяйства и для средних условий по зоне, взятое по технологическим картам га/см;

$K^{В}_{общХ,Н}$—обобщённые поправочные коэффициенты на норму выработки пахотных и непахотных работ (в зависимости от вида работ), соответственно для условий хозяйства;

$k_{оХ,Н}$—удельное сопротивление почвы при пахоте в соответствующих условиях, кН/м^2;

$\delta_{LX,\ Н}$—частные коэффициенты, учитывающие изменения норм выработки в зависимости от длины гона в соответствующих условиях.

Расход топлива (гр. 12), для хозяйства определяется на основе технических карт с учётом конкретных природно-климатических условий:

$$\theta_X = \theta_H \frac{k_{ox}\delta_{LX}K_{общX}^{Tn}}{k_{oH}\delta_{LH}K_{общH}^{Tn}}, \quad (3.5)$$

где $\Theta_Н$—норма расхода топлива по типовым технологическим картам, кг/га;

$K^{В}_{общХ,Н}$—обобщённые поправочные коэффициенты на расход топлива соответственно для условий хозяйства.Таблица 3.1.

Площадь пашни, га	Средневзвешенное сопротивление почв, кН/м^2	Средняя длина гона, м	Средний угол склона, град	Обобщённые поправочные коэффициенты			
				На норму выработки		На норму расхода топлива	
				На пахотных работах, $К^{п}_{ОВ}$	На непахотных работах, $К^{Н}_{ОВ}$	На пахотных работах, $К^{п}_{ОТ}$	На непахотных работах $К^{Н}_{ОТ}$
380	55	500-600	1-3	0,87	0,89	1,08	1,06

Количество нормо-смен (гр. 13):

$$Nсм=\frac{U_ф}{W_{см}}, \quad (3.6)$$

$Nсм=\frac{20}{35}$=0,571 нормо-смен.

Потребное количество агрегатов (гр. 14), при расчёте поточных (взаимоувязанных) работ определяется прежде всего для основной сельскохозяйственной операции:

$$n_a = \frac{U_ф}{Д_р^{опт} W_{см} K_{см}}, \qquad (3.7)$$

где $K_{см}$—коэффициент сменности

$$K_{см} = T_{сут}/T = T_{сут}/7, \qquad (3.8)$$

где $T_{сут}$—число часов работы МТА в сутки, ч;

T=7 ч—время смены;

$n_a = \frac{20}{10 \cdot 35 \cdot 1{,}5} = 0.038$ принимаем n_a=1 трактор

Уточняем количество рабочих дней фактических:

$$Д_р^ф = \frac{U_ф}{n_a W_{см} K_{см}}, \qquad (3.9)$$

$Д_р^ф = \frac{20}{1 \cdot 35 \cdot 1{,}5} = 1{,}3$дней принимаем $Д_р^ф$=2 дня

Потребное число людей по работам (гр. 15), определяется по формуле:

$$\Sigma m = n_{аф} K_{см} m \qquad (3.10)$$

$$\Sigma n = n_{аф} K_{см} n \qquad (3.11)$$

где m, n—число механизаторов и вспомогательных рабочих обслуживающих агрегат, чел.

Расход топлива (кг) на весь объём работ (гр.16). Определяется как произведения удельного расхода топлива (гр.12) на объём работы (гр. 4) технологической карты:

$$Q=G \cdot U_{ф}, \qquad (3.12)$$

Затраты труда в чел.-ч. (гр.17,18) на весь объем работ определяются делением объема работ (гр4) на часовую производительность и умножением частного на число людей, обслуживающих один агрегат, соответственно механизаторов и вспомогательных рабочих:

$$Н_{мех} = \frac{7 \cdot U_{агр}}{W_{см}} \qquad (3.13)$$

$$Н_{вс} = \frac{7 \cdot U_{вс}}{W_{см}} \qquad (3.14)$$

где $Н_{мех}$, $Н_{всп}$ – затраты труда механизаторов и вспомогательных рабочих, чел.-ч.;

$W_{см}$ – производительность агрегата за смену, га/см.

Капиталовложения (гр.19 и 20) рассчитываются по каждой операции по энергетическому средству и сельхозмашине.

Для энергетического средства и сельхозмашины капиталовложения рассчитываются по следующим формулам:

$$K_{Э} = \frac{Б_{э} t_{р}}{T_{ГЭ}} \qquad (3.15)$$

$$K_{СХМ} = \frac{Б_{схм} t_{р}}{T_{Гсхм}} \qquad (3.16)$$

где $К_{э}$, $К_{схм}$ – капиталовложения соответственно на энергетическое средство и сельхозмашину, руб.;

$t_{р}$ – количество часов работы (гр.7);

$Т_{г\ э}$, $Т_{г\ э}$ – годовая наработка (загрузка) соответственно энергетического средства и сельхозмашины, ч;

$Б_э$, $Б_{схм}$, - балансовая стоимость соответственно энергосредства и сельхозмашины, руб.

Расходы на оплату труда (гр.21) рассчитывается по формуле:

$$Зпл = С_{т\ м} \cdot t_р\ К_{ув\ м} + С_{т\ всп}\ t_р\ К_{ув\ всп}, \qquad (3.17)$$

где $С_{т\ м}$, $С_{т\ всп}$ – часовая тарифная ставка механизаторов и вспомогательных рабочих в соответствии с разрядом работы, руб./ч;

tp - количество часов работы, ч;

$К_{ув\ м}$, $К_{ув\ всп}$ - коэффициенты увеличения оплаты труда соответственно механизаторов и вспомогательных рабочих, которые учитывают все виды доплат, премий, компенсаций и другие выплаты и надбавки.

Отчисления на социальные нужды, которые исчисляют в итоговых данных по эксплуатационным издержкам для сельского хозяйства установлены в размере 30% от затрат на оплату труда.

Затраты на топливо и смазочные материалы (гр.22) рассчитываются по формуле:

Затраты на топливо и смазочные материалы.

$$Uгсм = Q\ \ U \cdot Ц, \qquad (3.18)$$

где Q - удельный расход топлива на единицу работы, кг (гр 12);

U - объем работ, га, т (гр.4);

Ц - комплексная цена 1 кг основного топлива, руб. Комплексная цена, которая учитывает расход смазочных материалов, выше отпускной цены основного топлива на 8…10%. Следовательно, комплексная цена 1 кг дизельного топлива Ц=680 руб/кг

Uгсм = 88·0,47 = 49,3 тыс.руб.

Затраты на электроэнергию исчисляются по формуле:

$$U_{эл} = N_{кВт}\ t_р\ Ц_э, \quad (3.19)$$

где $N_{кВт}$ – мощность установленных электродвигателей, кВт;

$t_р$ – количество часов работы;

$Ц_э$ – тариф оплаты за 1 кВт.ч., руб. ($Ц_э$ = 55,5 руб./кВтч)

Затраты на ремонт, техническое обслуживание и хранение(гр.24), амортизацию (гр.23), сельскохозяйственной техники определяются по следующим формулам:

$$A = \frac{K_Э a_э}{100} + \frac{K_{СХМ} a_{СХМ}}{100} \quad (3.20)$$

$$U_{РХР} = \frac{K_Э H_{РХРэ}}{100} + \frac{K_{СХМ} H_{РХРсхм}}{100} \quad (3.21)$$

где $U_р$, А, $U_х$ – издержки соответственно на ремонт (капитальный и текущий) и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники, амортизационные отчисления, отчисления на хранение и страхование, руб.;

Гэ, Гсхм – годовые нормативы затрат на капитальный и текущий ремонт и техобслуживание энергосредства и с.х.машины, %;

аэ, асхм - нормы амортизационных отчислений соответственно на энергетическое средство и с.х. машину, %;

Нхэ, Нхсхм – годовые нормативы затрат на страхование и хранение энергетического средства и сельхозмашины, %.

Всего эксплуатационных затрат (гр.25) включает в себя сумму издержек, отраженных в гр.21,22,23,24 и рассчитывается по формуле:

$$Sэ = Зпл + Uгсм + А + U_{рхр}, \quad (3.22)$$

Sэ = 4,2+49,3+35,9+47,82=137,2 тыс.руб.

3.6. Разработка операционной технологической карты на нарезку гребней под картофель с локальным внесением удобрений

Раз Меркучев И.Ю
Пров Игнатьев М.А

В технологической карте для нарезания гребней с локальным внесением удобрений под картофель применяем агрегат МТЗ-82 и культиватор гребнеобразователь.

Для расчёта операционно-технологической карты, необходимо следующие данные:

1. Состав агрегата МТЗ-82+культиватор гребнеобразователь
2. Размер поля 1200 500 м
3. Уклон i=2º
4. Фон—поле под нарезку гребней
5. Удельное сопротивление машины К=1,5 кН/м

Определяем скоростной режим работы агрегата. Рабочая скорость агрегата должна находится в интервале агротехнически допустимых скоростей (от $V_{агр\ min} \geq V_р \leq V_{агр\ max}$):

По табл. 2.5/7/ рекомендуемая скорость движения агрегата МТА при междурядной обработке картофеля:

$V_{агр}$=6…10 км/ч=1,7…2,8 м/с

Кроме того скорость движения ограничивается мощностью двигателя:

$$V_{p.max}=\frac{(N_{ен}\eta_{ен} - N_{ен}/\eta_{вом})\eta_{мг}\eta_{б}}{R_{мг} + G_{тр}(f \pm i/100)}, \qquad (3.23)$$

где $N_{ен}$—номинальная мощность двигателя, кВт;

$\eta_{ен}$—коэффициент использования номинальной мощности двигателя;

$N_{вом}$, $\eta_{вом}$—соответственно мощность на привод активных рабочих органов, коэффициент использования мощности на привод активных рабочих органов;

$\eta_{мг}$—коэффициент полезного действия трансмиссии трактора;

$\eta_{б}$—коэффициент полезного действия буксования;

$R_{мг}$—тяговое сопротивление культиватора;

$G_{тр}$—эксплуатационный вес трактора, кН;

f—коэффициент сопротивления качению;

i—уклон местности;

Из табл. 1.2 /7/ выбираем значение приведённых выше данных.

$$\eta_{мг}=\eta^{\alpha}_{ц}\eta^{\beta}_{к} \qquad (3.24)$$

где $\eta_{ц}$,$\eta_{к}$—КПД соответственно цилиндрической и конической передачи трансмиссии;

α , β—число пар в зацеплении соответственно цилиндрической и конической передачи ;

$\eta_{ц}=0.98$; $\eta_{к}=0.96$;

α=5; β=1;

$\eta_{мг}=0.98^{5}\cdot 0.96=0.87$

$$\eta_{б}=1-\frac{\delta}{100} \qquad (3.25)$$

где δ—коэффициент буксования, (табл. 1.11 /7/) δ=11 %;

$\eta_{б}=1-\frac{11}{100}=0.89$

Тяговое сопротивление машины:

$$R_{мг}=K\cdot B+G_{м}(\lambda f+i/100), \qquad (3.26)$$

где λ—коэффициент, учитывающий величину догрузки трактора при работе с навесными машинами (при междурядной обработке λ=1.0…15) Принимаем λ=1,2. /7/ стр. 68.

$G_{схм}$—эксплуатационный вес культиватора, кН;

$G_{схм}=8,7$ кН

где B—ширина захвата культиватора, м

B=2,8 м

$R_{мг}=1,5\cdot 2,8+8,7(1,2\cdot 0,14+2/100)=5,83$ кН

$G_{тр}$=33,4 кН

f=0,12…0,18 (табл. 2.10 /7/)

Влияние уклона до 3% не учитывается.

$V_{p.max}=\frac{58,9 \cdot 0,95 \cdot 0,87 \cdot 0,89}{5,83+33,4 \cdot 0,14}$ =4,12 м/с=14,8 км/ч

Таким, образом , $V_{p\ max}$ больше чем агротехнически допустимые скорости движения агрегата для междурядной обработки и выбираем передачи трактора, которые входят в агротехнический допустимый предел скорости. Поэтому за рабочие скорости принимаем агротехнически допустимые скорости.

V_p=6…10 км/ч=1,7…2,8 м/с

Исходя из данного диапазона скоростей, принимаем основную и дополнительную рабочую передачу трактора. Основная: 6-я передача с редуктором и УКМ где V=9,33 км/ч, дополнительная 4-я без редуктора и УКМ V=8,9 км/ч.

Определяем фактическое значение коэффициента $\eta_{ен}$ на рабочем режиме на основной передаче:

$$\eta_{ен}=\frac{N_{ер}}{N_{ен}} \quad (3.27)$$

$$N_{ер}=\frac{(R_{МТ}+P_f)\cdot V_p}{\eta_{МГ}\eta_{\delta}} \quad (3.28)$$

$$N_{ех}=\frac{(R_{мх}+R_f)\cdot V_x}{\eta_{МГ}\eta_{\delta}} \quad (3.29)$$

где P_f—сопротивление качению трактора , кН

$$P_f=G_{схм}\cdot f \quad (3.30)$$

P_f=8,7·0,14=1,218 кН

$R_{мх}$—сопротивление агрегата при холостом ходе, кН;

$$R_{мх}=G_м(f+i) \quad (3.31)$$

$R_{мх}$=8,7(0,14+0,02)=1,392 кН

$N_{ер}=\frac{(5,83+1,218)\cdot 2,6}{0,87\cdot 0,89}$=23,67 кВт

$\eta_{ен}=\frac{23,67}{58,9}$=0.4

$N_{ех}=\frac{(1,392+1,218)\cdot 2,6}{0,87\cdot 0,89}$=8,76 кВт

Тогда коэффициент загрузки трактора на холостом ходу трактора будет:

$\eta_{ех}=\frac{8,76}{58,9}$=0,15

Подготовка агрегата к работе включает проверку комплектности и состояния культиватора, проверку работоспособности гидросистемы трактора и машины. Трактор также подготавливается к работе, устанавливается колея трактора 1400 мм. Давление в шинах трактора должно составлять 0.12…0.13 МПа, передних 0.17 МПа. Длина раскосов—515 мм. Культиватор соединяется с трактором при помощи автосцепки СА-1. После агрегатирования культиватор регулируют на нужную глубину обработки.

Выбираем челночный способ движения, как будет производиться посадка картофеля. Определяем для данного способа движения коэффициент φ, радиус поворота R_o, длину выезда e, ширину поворотной полосы E, рабочую длину гона L_p, оптимальную ширину загона при челночном способе движения не определяется.

Для навесного агрегата радиус поворота R_o равен радиусу поворота трактора, но не мене R_o=5…6 м [7], принимаем R_o=6 м

Длину выезда агрегата принимаем:

$$e=0,1\ l_к\ , \qquad (3.32)$$

где $l_к$—кинематическая длина агрегата;

$$l_к=l_т+l_м\ , \qquad (3.33)$$

$l_т$=2,45 м ; $l_м$=1,7 м,

$l_к$=2,45+1,7=4,15 м,

тогда e=0,1·4,15=0,415 м.

Согласно табл. 5.2 /7/ определяем φ, E, и $C_{опт}$.

Ширина поворотная полоса определяется по формуле:

$$E=2.8R_o+0.5d_к+e \quad (3.34)$$

где $d_к$—расстояние между крайними точками по ширине(проекция);

$d_к$=3 м

E=2,8·6+0,5·3+0,23=18,53 м

Однако ширина поворотной полосы должна быть кратна ширине захвата культиватора:

$B_р$=2,8 м

$E/B_р$—целое число

18,53/2,8≈7

Тогда E=2,8·7=19,6 м

Коэффициент рабочих ходов φ рассчитывается по формуле:

$$\varphi=\frac{L_p}{L_p+6R_o+2e}, \quad (3.35)$$

где $L_р$—рабочая длина гона , м;

C—ширина загона, м;

$$L_р=L-2E \quad (3.36)$$

$L_р$=1200-2·19,6=1160,8 м

Тогда:

$$\varphi=\frac{1160,8}{1160,8+6\cdot6+2\cdot0,23}=0,89$$

Средняя длина холостого пути на поворот будет:

$$L_x=\frac{L_p}{\varphi}-L_p \quad (3.37)$$

$L_x = \frac{1160,8}{0,89} - 1160,8 = 143,47$

Количество циклов работы агрегата за смену определяем по формуле:

$$n_ц = \frac{T_{см} - T_{п.з.} - T_{отл} - T_{то}}{t_ц} \quad (3.38)$$

где $T_{см}$—время смены, $T_{см}$=7 ч;

$T_{пз}$—подготовительно-заключительное время, ч;

$T_{отл}$—время регламентированных перерывов на отдых и личные надобности механизатора, $T_{отл}$=0.5 ч;

$T_{то}$—время на техническое обслуживание агрегата в период смены, $T_{то}$=0.21 ч;

Подготовительно-заключительное время:

$$T_{пз} = t_{ето} + t_{пп} + t_{пн} + t_{пнк} \quad (3.39)$$

где $t_{ето}$—время на проведения ежесменного технического обслуживания, $t_{ето}$=0,55 ч;

$t_{пп}$-- время на подготовку агрегата к переезду, $t_{пп}$=0,06 ч;

$t_{пн}$-- время на получения наряда и сдачу работы, $t_{пн}$=0,07 ч;

$t_{пнк}$-- время на переезды в начале и конце работы, $t_{пнк}$0,09 ч;

$T_{пз}$=0,55+0,06+0,07+0,09=0,77 ч;

Для посадочного агрегата время кинематического цикла (одного круга) :

$$t_ц = \frac{1}{3.6 \cdot 1000}\left(\frac{2L_p}{V_p} + \frac{2L_x}{V_x} + 60t_{оп}\right) \quad (3.40)$$

где $t_{оп}$—время на технологическую остановку, $t_{оп}$=0 мин;

$t_ц = \frac{1}{3.6 \cdot 1000}\left(\frac{2 \cdot 1160,8}{2.6} + \frac{2 \cdot 143,47}{2.6} + 60 \cdot 2\right) = 0.312$ ч

Определяем количество циклов агрегата за смену:

$n_ц$==17,69 , принимаем $n_ц$=18 циклов

Действительное время смены будет:

$$T_{см}=t_ц n_ц+T_{пз}+T_{отл}+T_{то,}\ , \qquad (3.41)$$

$T_{см}$=0,312·18+0,77+0,5+0,21=7,096 ч

Чистое время кинематического цикла:

$$T_р=\frac{2L_p}{3600V_p}n_ц\ , \qquad (3.42)$$

$T_р=\frac{2\cdot1160,8}{3600\cdot2,6}\cdot18$=4,46 ч

Время холостых поворотов за смену:

$$T_х=\frac{2L_x}{3600V_x}n_ц \qquad (3.43)$$

Коэффициент использования времени смены определяется:

$T_х=\frac{2\cdot143,47}{3600\cdot2,6}\cdot18$=0,55ч

$$\eta=\frac{T_p}{T_{см}}, \qquad (3.44)$$

$\eta=\frac{4,46}{7,096}$=0,62

Производительность агрегата для междурядной обработки определяется за цикл:

$$W_ц=\frac{2B_pL_P}{1000}, \qquad (3.45)$$

$W_ц=\frac{2\cdot2,8\cdot1160,8}{10000}$=0,65 га/ц

За час:

$$W_ч=0.36B_pV_pη \quad (3.46)$$

$W_ч=0.36·2,8·2,6·0,62=1,62$ га/ч

За действительное время смены:

$$W_{см} =0.36B_pV_pη\ T_{см}\ , \quad (3.47)$$

$W_{см}=0,36·2,8·2,6·0,62·7,096=11,53$ га/см

Расход топлива на один гектар определяется:

$$Q=\frac{G_{тр}T_p + G_{тх}T_x + G_{то}T_o}{W_{см}}\ , \quad (3.48)$$

где $G_{тр}$, $G_{тх}$, $G_{то}$—значение часового расхода топлива соответственно на рабочем, холостом ходу и остановках, кг/ч ;

$T_р$, $T_х$, $T_о$—соответственно за смену, чистое рабочее время, общее время на повороты и время остановок агрегата с работающим двигателем, ч;

Продолжительность остановок в часах:

$$T_о=T_{отл}+0.5T_{пз} \quad (3.49)$$

$T_о=0,5+0.5·0,55=0,775$ ч

Часовой расход топлива по режимам работы двигателя:

$$G_{тр}=G_{ех}+(G_{ен}-G_{ех})\frac{N_{ер}}{N_{ен}} \quad (3.50)$$

$$G_{тх}=G_{ех}+(G_{ен}-G_{ех})\frac{N_{ех}}{N_{ен}} \quad (3.51)$$

$$G_{то}=0,46G_{ех} \quad (3.52)$$

$G_{тр}$=5,4+(11,2-5,4)$\frac{23,8}{58,9}$ =8,65 кг/ч

$G_{тх}$= 5,4+(11,2-5,4)$\frac{4,46}{58,9}$ =5,7 кг/ч

$G_{то}$=0,46·5,4=2,5 кг/га

Тогда:

Q=$\frac{8,65 \cdot 4,46 + 5,7 \cdot 0,55 + 2,5 \cdot 0,775}{11,53}$=3,78 кг/га

Затраты труда на один гектар агрегата:

$$H=\frac{(m_{мех} + m_{всп})T_{см}}{W_{см}} \quad (3.53)$$

где $m_{мех}$,$m_{всп}$—число механизаторов и вспомогательных рабочих обслуживающих агрегат;

Для данного агрегата: $m_{всп}$=0.

H=$\frac{1 \cdot 7}{11,53}$ =0,6 ч/га