Задание:

1. Изучить технологии уборки зерновых культур

2. Сделать краткий конспект

**1. Обзор и анализ технологий уборки зерновых культур**

**1.1 Комбайновая технология уборки**

Зерновые, зернобобовые и крупяные культуры ежегодно высеваются на площади 60-80 млн. га, что более половины всех площадей в стране. Они возделываются в различных природно-климатических зонах, что определяет колебания урожайности, высоты и состояние стеблестоя, засоренности и влажности растений. Погодные условия также изменчивы и не всегда благоприятны в период уборки. **Уборка -**завершающий этап всех полевых работ. Убрать вовремя и без потерь то, что выращено - такова первая заповедь земледельца.

Основными и единственными средствами уборки зерновых культур служат комбайны, парк которых все время увеличивается.

Уборка хлебов в среднем по стране продолжается не менее 25-30 дней, что соответствует агротехническим требованиям. В связи с этим возрастают потери не зерновой части урожая - соломы и половы, так необходимых для нужд животноводства.

Зерновые комбайны могут нормально работать лишь при определенных погодных условиях, хорошем хлебостое и малой засоренностью полей. Допустимой влажности зерна и не зерновой части урожая, исправном техническом состоянии и соответствующей регулировке механизмов комбайнов. Комбайны не могут работать ночью, когда выпадает роса, сразу после дождя, пока не просохнет хлебостой и валки.

Существует три вида комбайновой технологии отличающихся способом сбора незерновой части урожая, с копнением, измельчением и валкованием.

Первый вид технологии широко применяется. Комбайн с навесными копнителями малой вместительности (9м3 ) для собора соломы половы оставляют на поле небольшие копны. При скашивании полей на проб поля теряется почти вся полова и значительная (до 35%) часть соломы, рассеиваются по полю семена сорняков. Во многих случаях копна остаются на поле длительное время в плоть до весны, что исключает своевременную и высококачественную подготовку поля под урожай будущего года. Негде в мире подобный вид уборки не применяется.

При использовании технологии второго вида вместо копнителя комбайн оборудуется измельчителем - устройством, которое измельчает солому подаёт её вместе с половой (или только полову) в прицепную тележку. Комбайн становится громоздким агрегатом, затрудняется выгрузка зерна на ходу.

При технологии третьего вида вместо копнителя или измельчителя комбайн оборудуется щитками для образования валка соломы с половой укладываемого на поле, в процессе уборки при подборе валков большая часть половы теряется, а общие потери с половой достигают 30%

**Разработка новых технологий**

Идёт по двум направлениям - это совершенствования технологии уборки с использованием зерно уборочных комбайнов и разработка совершенно новых и безкомбайновых технологий.

К совершенствованным комбайновым технологиям уборки зерновых культур обеспечивающим одновременную уборку всего биологического урожая можно отнести: комплекс УНИИМЭСХ (Украинский НИИ) и способ "невейка". Комплекс УНИИМЭСХ с различными его вариантами получил достаточно широкое распространение в южных районах Европейской части России. Это объясняется природно-климатическими особенностями возделывания (благоприятными) зерновых культур в этих районах и тем, что он базируется на серийно выпускаемых комбайнах. Этот способ базируется на однофазной и двухфазной технологии уборки и заключается в том, что комбайн вместо копнителя оборудуется измельчителем соломы, которая измельчается и подается в совместную с половой в прицепную ему тележку, либо подается в тележку только полова, а измельченная солома разбрасывается по полю. Существует и другие различные варианты в данной технологии.

Процесс уборки по этой технологии осуществляется следующим образом.

Комбайн, оборудованный режущим аппаратом или подборщиком, срезает массу или подбирает валок, обмолачивает, отделяет зерно от крупного и мелкого вороха, а солому измельчает. Измельчённая солома с половой подается, в тележку с ёмкостью 45м3 . По мере накопления тележки её отсоединяют от комбайна, а на её место подсоединяют новую. Заполненная тележка с измельченной незерновой частью транспортируется к месту хранения.

Основной недостаток рассмотренной технологии состоит в том, что он не согласуется с принципиальными положениями индустриальных технологий (основанными на упрощении мобильных машин и переносам сложных процессов на стационар), так как усложняется и без того сложный процесс и сам комбайновый агрегат. Затрудняется организация работ ибо комбайн оказывается связанным с транспортом по двум потокам - зерновому и незерновому. Бесперебойная работа комбайна возможна за счёт создания существенного избытка.

Многочисленными испытаниями комплекса в различных условиях установлена, что на веской измельчителя соломы на комбайн снижает его пропускную способность на 10-15%. С учётом этого и дополнительных затрат времени на смену тележек, эксплуатационная производительность комбайна снижается в среднем на 25%. Установлено, что срок служб комбайна с измельчителем ниже в среднем на 43%.

Для обеспечения поточного выполнения уборочного процесса и совершенствования технологий уборки незерновой части урожая при использовании высокопроизводительных комбайнов. УНИИМЭСХ обосновывая технологические параметры быстро разгружающегося универсального прицепа вместительностью кузова до 60м3 . На ряду с выполнением функции сменной ёмкости для сбора и транспортировки измельчённой соломы и половы при поточной уборке хлебов, новый прицеп может формировать и быстро выгружать на поле копна соломы равномерно смешанной с половой, массой 2т. Так же копны не будут замыкать при выпадении осадков. Складирование незерновой части при уборке хлебов будет осуществляться при помощи агрегата УСА-10. Оборудование зерноуборочных комбайнов совершенными конструкциями измельчителей ПУН - 6 расширили возможность организации уборки всего биологического урожая комплексом УНИИМЭСХ, но остались не устраненными перечисленные выше недостатки присущие данному комплексу.

Всесоюзный институт механизации - ВИМ, УНИИМЭСХ, СибИМЭ и другими организациями разрабатывается и проверяется технология обработки невеяного вороха на стационаре - "Невейка".

Технология уборки с получением "невейки" основана на применении упрощенной мобильной машины, в том числе комбайна или подборщик-молотилка настраивается на получение зернового вороха с содержанием 20-30% соломистых частиц и половы, а основная часть соломы разбрасывается по полю, либо укладывается в валок с последующей уборкой различными комплексами машин для незерновой части урожая. Зерновой ворох транспортируется автомобилями или транспортными тележками на зерноочистительный пункт, оборудованный дополнительной приставкой в виде ворохоочистителя, обеспечивающий получение зерна с чистотой 92-98%.

Комплекс машин для получения "невейки" включает волновую жатку, упрощенную конструкцию комбайна, имеющего возможность работать на срезе хлебной массы или подборе валков, самосвальный транспортный прицеп емкостью 45-70 м3 , ворохоочиститель ВН-12, производительностью 12 кг/с, вписанный в технологическую схему зерноочистительного пункта. Выделенный ворохоочистителем мелкий ворох, пневмотранспортом направляется в скирдооформитель половы.

Интересное решение по технологии "невейка" предложено челябинским институтом (ЧИМЭСХ). Оно заключается в использовании валковой жатки-накопителя, которая обеспечивает формирование хлебного валка шириной 4-5метров с полосы 6-ЮОметров. Это обеспечивается наличием у жатки платформы с транспортером, движущимся с малой скоростью в направлении, обратном движению жатки. По мере продвижения жатки (ширина захвата 4метра), скошенная масса непрерывно отводится транспортером от режущего аппарата, накапливаясь на платформе. Когда масса на платформе достигает противоположного края (платформа полностью заполняется хлебной массой), включается повышенная скорость транспортера и происходит разгрузка платформы с образованием поперечного валка. При следующем проходе, платформа разгружается хлебный валок перпендикулярно движущийся жатке. Благодаря формированию мощных валков предусматривается использовать молотилку с роторным молотильно-сенорежущим устройством двухфазного обмолота, позволяющий осуществлять дифференцированный сбор "невейки" с более ценным зерном, полученным при первой фазе обмолота и "невейки" с остатками зерна, выделенного из хлебной массы при жестком режиме второй фазы обмолота. Общая производительность полевой молотилки при ширине ее 4-5метров составляет 20-30кг/с. Молотилка имеет два бункера для раздельного сбора "невеек".

Обработка "невеек" обеих фракций осуществляется в конце гонов с помощью передвижного сепаратора. Длина гона выбирается с расчетом заполнения одного из бункеров полевой молотилки к концу гона. Сепаратор выполняется также двухпоточным для раздельной очистки семян обеих фракций. Очищенное сепаратором зерно первой фракции собирается раздельно в бункера-накопители сепаратора, из которых она отвозится на зерноочистительный пункт, для последующей обработки. Полова обеих фракций собирается в тележку или укладывается в бурты для последующей отвозки ее к месту хранения или потребления. Солома либо укладывается в валок, либо разбрасывается по полю.

Таким образом, комбайновая технология уборки зерновых культур не отвечает агротехническим и хозяйственным требованиям хозяйств.

Основные направления поисковых научно-исследовательских работ - разделение процесса уборки хлебов на скашивание и немедленную вывозку с поля хлебной массы и последующей обработкой на стационарных или полустационарных пунктах.

**Некомбайновые технологии уборки зерновых культур**

**Трехфазная технология уборки зерновых**

К не комбайновым технологиям уборки зерновых культур, обеспечивающим уборку всего биологического урожая можно отнести:

Трехфазную, полустационарную и стационарную.

Трехфазная технология, разработанная ВИМ предусматривает скашивание хлебной массы широковалковой жаткой с укладкой ее в валки для дозревание, подбор валков подборщиком-измельчителем, измельчение хлебной массы с погрузкой ее в транспортные средства (тракторные тележки большой емкости), перевозка на стационарный пункт измельченной массы, домолот ее молотилкой, оборудованной дозатором, обеспечивающим равномерную подачу массы в молотилку, очистку зерна на специальном ворохоочистителе и складирование соломы и половы с помощью скирдооформителей. Подача соломы и половы в скирдооформители осуществляется с использованием пневмотранспорта.

Этот способ предусматривает широкое использование электроэнергии, внедрение автоматизации технологического процесса, т.е. перевод процесса уборки на промышленную основу. Вместе с тем испытание комплекса машин для уборки трехфазным способом, проведенные на Северо-Кавказкой МИС, показали, что по сравнению с комбайновым, снижаются затраты рабочего времени и прямые издержки, расход топливосмазочные материалов при одновременном увеличении производительности на 25-30%. При этом обеспечивается полный сбор грубых кормов и поля очищаются от незерновой части урожая для подготовки и последующим почвообрабатывающим операциям.

Для уборки зерновых трехфазным способом выпускали комплекс машин, который включает полевой подборщик-измельчитель, тележку с кузовом вместимостью 42м3 и стационарный пункт. Транспортер-дозатор, молотилка-сеператор и устройство для отвода зерна и незерновой массы смонтированы на транспортном устройстве. Машины стационарного пункта обслуживает один рабочий, а полевого два. Производительность подборщика-измельчителя составляла - 25 кг/с, молотилки-сепаратора - не более 5.0 кг/с. Чтобы доставить весь биологический урожай для обработки на стационарный комплекс, необходимо большое число транспортных средств, т.к. плотность измельченной массы составляет 50 - 83,7 кг/м3 . исследования показали, что трехфазная технология наиболее эффективна в сочетании с комбайновой. Значительная неравномерность подачи массы в молотилку, а также неравномерное распределение вымолоченного зерна в кузове тележки снижает пропускную способность молотилки и повышает дробление зерна. Наличие в хлебной массе частично вымолоченного зерна приводит к дополнительной потери при транспортировке. Другим недостатком трехфазного способа уборки является меньшая, по сравнению с комбайновым способом, универсальность оборудования. Указанные недостатки в какой-то степени послужили причиной тому, что работы по всесторонней производственному проведению данной технологии были прекращены. Однако работы по созданию перспективных технологий уборки с учетом недостатков, отмечены при трехфазной технологии, продолжаются в настоящее время различными организациями.

**Полустационарная технология уборки зерновых культур**

Полустационарная технология предложенная харьковской опытной станцией УНИИМЭСХ, предусматривает сокращение потребности в транспорте. По этой технологии хлебная масса виде розвязи вывозится на край поля и выгружается в емкость специального загрузного устройства молотилки. Отсюда она дозирующими устройствами равномерно подается на обмолот. Выходящая из молотилки солома скирдуется присоединенным к молотилке скирдооформителем. Убрав один участок, молотилка в месте с полевыми агрегатами переходит на следующий. В данной технологии должно четко соблюдаться равномерность поступления массы в загрузочное устройство молотилки, что очень трудно выполнить в связи с огромным количеством случайных факторов (урожайность, соломистость, влажность, метеоусловия).

Неравномерность поступления хлебной массы к месту переработки требует организации межоперационного накопителя. Причем его размеры необходимо выбрать как раз из условия предупреждения простоя транспортных средств из-за отсутствия места для выгрузки, так и простоев молотилки из-за несвоевременного подвоза. По расчетам, применительно к транспортным емкостям 45-50м3 и пропускной способностью молотилки 8кг/с. Бесперебойная работа будет обеспечиваться в случае, когда в накопителе может разместиться не менее 10-12 порций.

Для условий Казахстана и других районов страны со сходными природными условиями НПО совместно с ВИМ и другими организациями разработали новую технологию уборки зерновых культур.

По данной технологии предусматривается скашивание хлебостоя с одновременным сбором не обмолоченных стеблей в кузов, транспортировку их на край поля, обмолот с выделением зерна и одновременным или последующим сбором соломы и половы.

В качестве полевой машины предусматривается использовать самоходную жатку-стогообразователь, унифицированную на моторно-ходовой части трактора Т-150К, кузова-стогооброзователя СПТ-60.

Технологический процесс работы самоходной жатки заключается в том, что скошенная или подобранная из валка хлебная масса наклонным транспортером и приемным битером подается в приемную часть пневмотранспорта, где она подхватывается воздушным потоком и по каналу подается в кузов. Дефлектор пневмотранспорта позволяет равномерно загрузить массу по длине и ширине кузова. После его заполнения, агрегат останавливается для уплотнения массы в кузове путем опускания его крышки. Затем она поднимается и агрегат продолжает работу. Для хорошо сформированного стога достаточно двух-трех уплотнений. Выгрузка стога осуществляется в ряд к торцу ранее выгруженного стога. После выгрузки стога машина возвращается в загон и начинается новый цикл.

Специальная разбивка поля на загоны позволяет сократить средний путь вывоза урожая до 250-ЗООм. В связи с этим отпадает необходимость применения других машин для транспортировки урожая к месту обмолота и исключается простои при взаимном простое полевых и транспортных средств. Жатка-стогообразователь универсальная, не требует специальных регулировок, даже с изменением погодных условий.

Обмолот стогов выполняется высокопроизводительной молотилкой по поточной и последовательным схемам. По первой схеме уборка и обмолот выполняется одновременно.

Двигаясь со скоростью 0,02-0,03 м/с вдоль ряда стогов, молотилка с помощью питателя дозатора, навешанного вместо жатки, забирает технологический материал из стога и равномерно подает его на обмолот. Очищенное зерно загружается в бункер, а солому и полову можно собирать различными способами, например, полову загружать в прицеп, а солому отводить транспортером и укладывать параллельно линии движения молотилки. Отвоз зерна можно осуществлять большегрузными автопоездами. Необходимо, чтобы одну молотилку обслуживали не менее трех полевых машин.

При последовательной схеме обмолота стогов по краю поля все процессы уборки выполняются с разрывом во времени уборка с поля в жатые сроки, а обмолот - в благоприятное для хозяйства время, когда нет дефицита кадров, транспортных средств.

В этом случае необходимо, чтобы стога, выгруженные жаткой-стогообразователем, были хорошо завершены, а выгрузка осуществлялась на подстилку из сухой соломы.

Многократными исследованиями было установлено. Что в условиях Казахстана естественная сушка урожая в стогах, сформированных из стеблей в фазе восковой спелости зерна, собранных во время рос и не полностью просохших после дождя вполне удовлетворительна.

К полустационарным технологиям относится и технология, разработанная в УНИИМЭСХ - ленточная технология уборки всего биологического урожая зерновых культур с обмолотом на краю поля и заключается в следующем.

При скашивании растений или их подборе хлебная масса со всей шириной два метра, которая перемещается по стерне в месте с жатвенным агрегатом. Достигнув края поля жатка специальным устройством подает хлебную массу на питающий транспортер стационарной молотилки, расчетная производительность которой 12-14 кг/с. Обмолоченное зерно автомобилями вывозят на пункт послеуборочной обработки, а не зерновую часть подают в передвижной стогообразователь, формирующий стога массой 8-Ют. для длительного хранения.

По данным УНИИМЭСХа в комплекс машин для реализации предложенной технологии должны входить две молотилки расположенные на противоположных краях загонки, шесть жаток с ленточными накопителями хлебной массы. Молотильные агрегаты должны перемещаться поперек загонок, вдоль которых движутся валковые жатки, обеспечивающие их бесперебойную работу.

Ленточная технология позволяет очистить поля от не зерновой части урожая одновременно с уборкой зерна, исключить использование сложных машин в поле, повысить качество уборочных работ.

**Стационарная технология уборки зерновых культур**

Развитие растений в Сибири отличается значительной неравномерностью созревания. Кроме того, в период уборочных работ, как правило, хлебная масса имеет повышенную влажность. Следовательно, для условий Сибири необходимо применять такую технологию уборки зерновых культур, которая бы учитывала эти особенности их возделывания. Все рассмотренные выше технологии требуют либо полного созревания хлебной массы и низкую влажность, либо фазу восковой спелости.

В связи с этим СибИМЭ предлагает технологию уборки зерновых с дозреванием и подсушкой хлебной массы на стационаре. Проведенные исследования говорят о возможности применения такой технологии в районах Сибири и Дальнего Востока.

Суть технологии заключается в том, что хлебная масса скашивается в период восковой спелости специальной жаткой-погрузчиком и подается в транспортные средства, которые доставляют ее на стационар. На стационарных площадях она складируется для дозревания и активного вентилирования. По мере готовности хлебной массы в скирдах, она обмолачивается передвижной молотилкой, оборудованной специальным дозатором. Солома и полова скирдуется, а зерно доставляется на пункт послеуборочной обработки. Данная технология находится лишь в стадии лабораторных исследований.

Кубанская индустриальная технология уборки зерновых культур на стационаре предусматривает скашивание хлебной массы с измельчением и транспортировкой, дозированную подачу в сушку, сушку с сепарацией, домолот массы, очистку зерна и транспортировку соломы и половы до места хранения, переработку их на корм. Комплекс машин для этой технологии включает насос-накопитель, две линии дозирования, до сушки, сепарации и домолота хлебной массы, линии транспортирования зерна, соломы и половы, бункер накопитель зерна емкостью 10т., склад половы, открытые склады соломы, пункт по переработке не зерновой части урожая на корм.

Для скашивания (подбора) хлебной массы используется переоборудованные комбайны типа "Нива" и "Енисей", а транспортировку измельченной массы герметизированные тракторные тележки емкостью 45-50м3 .

Рабочий процесс по данной технологии осуществляется следующим измельчается, подается в тележку транспортируется в склад-накопитель и дозирующим устройством, которые равномерно подают ее на две сушильно-сепарирующие машины. В процессе движения массы по сушильно-сепарирующим линиям вся масса при необходимости подсушивается горячим воздухом, подаваемым двумя теплогенераторами ТАУ - 1,5. При этом вымолоченное при измельчении зерно сепарируется и подается в бункер-накопитель, а оставшаяся масса с невымолоченным зерном подается в комбайн-молотилки, которые осуществляют домолот, отделяют зерно от крупного и мелкого вороха. Очищенное зерно также подается в бункер-накопитель или отводится транспортером на послеуборочную обработку. Пневматические линии транспортируют полову и солому от комбайнов к местам складирования и переработки. Часть соломы складируется, а другая часть подается на линию обогащения и грануляции.

В этой технологии используются как производственные машины, так и часть, специального для данной технологии переоборудованные.

Отличительной особенностью данной технологии по сравнению с вышерассмотренными, является законченность процесса. В единую технологическую линию на стационаре увязаны пункты по обмолоту зерна, по послеуборочной обработке и производству кормов из не зерновой части урожая. Уборка зерновых с обработкой на стационаре испытывается в Латвии.

По этой технологии убранную измельченную массу Зеровых без предварительной подсушки транспортируют на стационар, где она дозируется и подается в молотилку зернокомбайна, а продукты обработки в комбайне направляются: зерно на зерноочистительносушильный пункт, полова на АВМ, солома на хранение или использование при силосовании. Стационарный пункт представляет собой асфальтированную площадку, у животноводческого комплекса, защищенную навесом.

Комплекс машин для данной технологии включает машины: Е-281 или КСК-100 настроенные на максимальную длину резки 120-150мм., погрузку измельченной массы в транспортное средство, измельченная масса транспортируется на стационарный пункт, где установлены дозаторы ПЭМ-1,5и комбайн СК-5 "Нива". Солома при помощи пневмотранспорта подается на силосование или складируется на вентиляционных установках. При оборудовании комбайна СК-5 приспособлением ПУН-5, полова и солома загружается в прицеп и транспортируется к месту складирования.

Результаты проверки данной технологии уборки зерновых культур в хозяйствах показали, что использование приспособленных для этой технологии серийных машин мало эффективно и не найдет широкого применения в хозяйствах.

Проводится поиск новых технологических процессов уборки зерновых культур и зарубежном, например шведская фирма совместно с финской разработала и испытала новый метод уборки зерновых культур: убирается весь биологический урожай и доставляется в перерабатывающий цех, где проводится сушка массы ее сепарация, выделение зерновой части урожая и переработка не зерновой части на кормовые цели, топливо, подготовка сырья для целлюлозной промышленности.

Скашивание массы проводится самоходной машиной, имеющий жатку захватом 3,6 метра, измельчающий механизм, съемный контейнер емкостью 40м3 . Срезанная масса и измельченная, воздушным потоком подается в контейнер, который после заполнения перегружается на краю поля на автотранспорт, доставляющий его на стационарный пункт.

Перерабатывающий цех включает в себя: высокопроизводительную барабанную сушилку, осуществляющая сушку всей поступающей массы. После сушки солома разделяется на фракции в зависимости от плотности массы, полова и семена сорняков перерабатывается в кормовые, гранулы, а солома обрабатывается щелочным раствором и перерабатывается в комбикорм. Стационарный пункт обеспечивает выход зерна с влажностью 13% при производительности 15т/час. Уборка может осуществляться в неблагоприятные погодные условия, и за счет снижения потерь зерна, повышает его валовые сборы.

Значительные исследования по уборке всего биологического урожая проводятся в США, Дании, Голландии. Все это говорит о том, что существующие технологии уборки зерновых культур не удовлетворяют современным требованиям жизни и ждут своего разрешения с учетом конкретных природно-климатических, хозяйственных и других требований.

**Технология уборки зерновых культур методом очеса на корню**

Затраты на уборку риса и других метелочных культур превышают 30% расходов на их производство. При этом серьезную проблему представляют собой потери, дробление, обрушивание и микротравмирование зерна в процессе уборки.

На основе анализа технологии уборки, конструкций уборочных машин и их молотильно-сепарирующих аппаратов, результатов, проведенных в различных НИИ, исследования физико-механических свойств метелочных культур разработана технология уборки методом очеса на корню и последующим сбором продукта обмолота. Были

разработаны машины, в которых зерно отделяется от метелки на корню при исследовательном прочесывании стеблей специальными гребенками или щетками размещенными на барабане. Установлено, что при уборке методом очеса растений на корню получается меньший зерносоломистый ворох, который состоит для риса из 70-80% свободного зерна, 20-30% оборванных метелок и 5-7% соломистых частиц. Очесывающий аппарат можно устанавливать на специальный комбайн в качестве приставки к серийному комбайну и в варианте, когда мелкий зерносоломистый ворох направляется от очесывающего аппарата в бункер, а затем выгружается в тележку и вывозится на стационарный пункт, где из него выделяют зерно и необмолоченные метелки.

На основании обзора и анализа существующих технологий уборки зерновых культур можно сделать краткий вывод, что при применении какой либо из технологий уборки необходимо учитывать природно-климатические, технические и экономические условия хозяйства. Все технологии имеют свои преимущества и недостатки. Рассмотренные безкомбайновые технологии уборки зерновых культур имеют ряд недостатков, которые не позволяют широко применять.

К таким недостаткам относится: большое число транспортных средств, чтобы доставить весь биологический урожай на стационарные комплексы, используемая техника и оборудование менее универсально в отличие от комбайнового способа уборки, большое использование электроэнергии, использование приспособленных для этих технологий серийных машин малоэффективно и не найдет широкого применения в хозяйствах.

По этим причинам наиболее эффективным и широко применяемым способом для уборки зерновых культур является комбайновый способ уборки. Но конструкторские разработки достигли наивысших увеличение производительности молотилки ведет к увеличению и без того большие габариты и массу комбайна.

Так как, производительность комбайна нельзя увеличить, то необходимо усовершенствовать и разрабатывать новые приспособления и приставки к машине, которые позволяют увеличить производительность комбайна.