

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВА РАБОТЫ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ МАШИН

Сугак Артем Сергеевич

магистрант

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Абросимов Александр Геннадьевич

кандидат технических наук, доцент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

AlexAbr84@bk.ru

Аннотация: В статье сделан анализ факторов влияющих на качества работы зерноуборочных машин

Ключевые слова: комбайн; молотильно-сепарирующее устройство; конструкция; зерновые культуры, повышение качества.

Академик В.П. Горячкин указывал, что конечный результат любого, чаще всего очень сложного явления, зависит от большинства различного рода элементов, из которых недостаточно выделить второстепенные и главные, нужно еще доказать, что выбранные элементы являются и достаточными и необходимыми, как делается при решении математических и механических задач [1].

Учитывая данное положение академика В.П. Горячкина, можно отметить, что при выборе совокупности факторов необходимо учитывать количественное или качественное их влияние на каждый рассматриваемый показатель эффективности использования зерноуборочных машин.

Основываясь на опубликованных научных исследованиях процесса уборки зерновых культур и использования зерноуборочных машин, отметим,

что факторов, влияющих на эффективность использования зерноуборочных машин, достаточно много. При этом они разнородны и неравнозначны по влиянию на эффективность использования машин. Кроме того, ряд из них взаимозависимы.

Учитывая материал, изложенный в работах [2], отметим, что на эффективность использования зерноуборочных машин влияют факторы используемых зерноуборочных машин, факторы состояния убираемой зерновой культуры и факторы условий уборки (рис. 1).

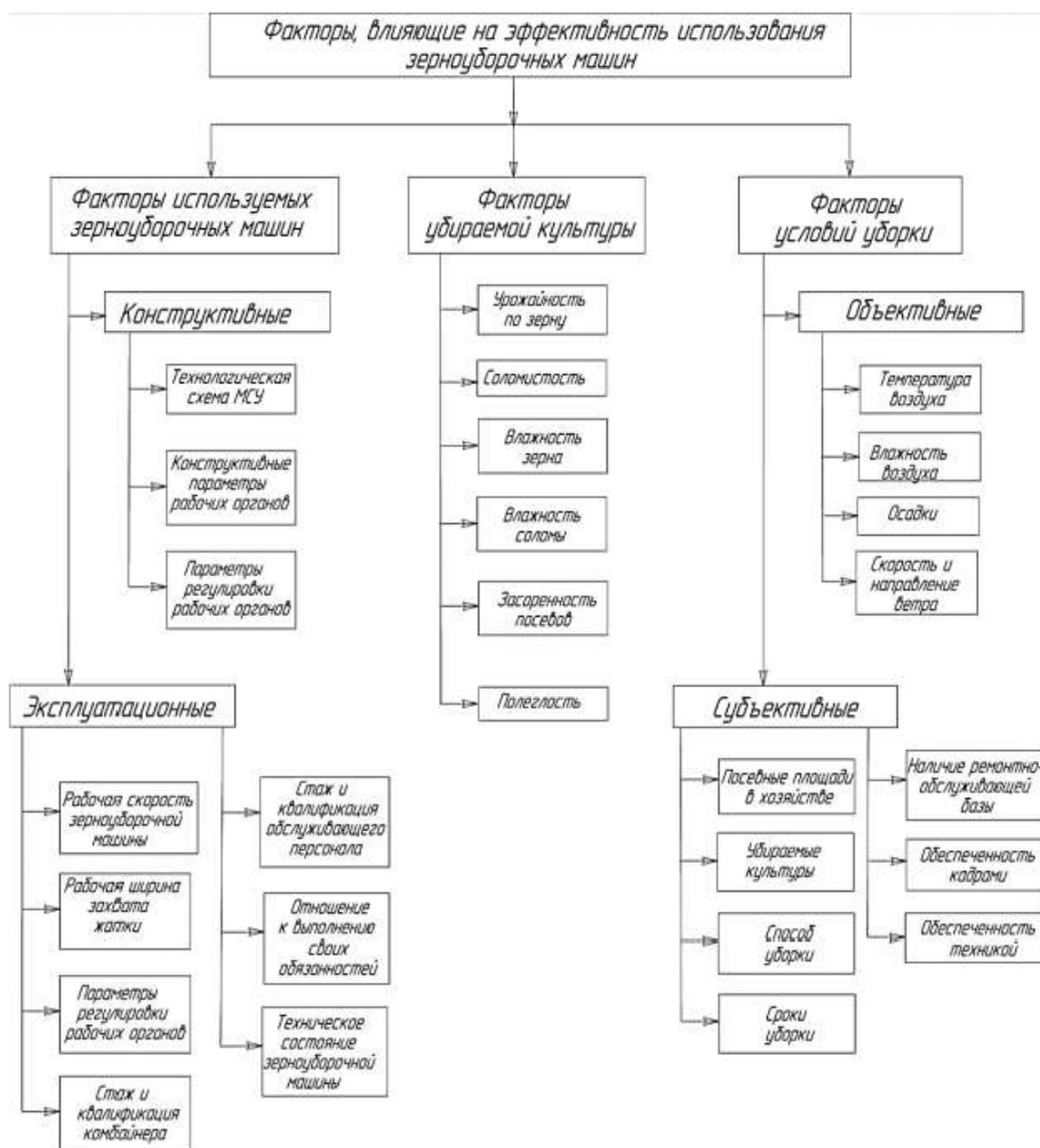


Рисунок 1 - Факторы, влияющие на эффективность использования зерноуборочных машин

Группу факторов используемой машины можно подразделить на две подгруппы: конструктивные и эксплуатационные. Конструктивные факторы закладываются конструкторами при обосновании технологической схемы зерноуборочной машины, а реализуются в процессе их эксплуатации. Зерноуборочные машины могут иметь классическую схему молотильно-сепарирующего устройства (Дон-1500Б, ACROS 530 и 580, VECTOR 410, Нива-Эффект и др.), так и аксиально-роторную схему (TORUM 740, СКИФ-330, International Harvester 1480, White 9700 и другие).

По данным [3] комбайны с аксиально-роторной схемой молотильно-сепарирующего устройства имеют существенные преимущества по сравнению с комбайнами, имеющими классическую схему. Например, потери зерна меньше (в 1,5-2 раза), что объясняется более высокой интенсивностью обмолота и сепарации хлебной массы; более низкий уровень дробления и макро- и микротравмирования зерна в связи с применением дифференцированного принципа обмолота, а также более «мягкому» действию на зерно.

Кроме технологической схемы машины к этой группе факторов относятся: конструктивные параметры рабочих органов (диаметр и длина барабана, количество клавиш и др.), пределы регулировок рабочих органов, обеспечиваемые конструкцией, диапазон изменения скоростей движения зерноуборочной машины и фактическая скорость при уборке, используемые жатки или подборщики и их рабочая ширина захвата, фактические значения регулировочных параметров молотильно-сепарирующего устройства (например, для зерноуборочного комбайна с классической схемой это частота вращения молотильного барабана, зазор барабан-дека) и системы очистки (например, для зерноуборочного комбайна с классической схемой это обороты вентилятора очистки, степень открытия жалюзи и др.),

К эксплуатационным факторам отнесены: рабочая скорость комбайна, рабочая ширина захвата жатки, параметры регулировок рабочих органов, стаж работы комбайнеров и обслуживающего персонала и их квалификация, отношение комбайнеров и обслуживающего персонала к своим обязанностям,

техническое состояние узлов и механизмов зерноуборочной машины.

Рассмотрим некоторые факторы данной группы.

Эффективность зерноуборочных машин при их использовании зависит также от конструктивных параметров его рабочих органов. Например, использование молотильно-сепарирующего устройства инерционно-очесного типа конструкции Волгоградского ГАУ позволяет в 50 и более раз снизить затраты энергии на обмолот; разработанный малый колосовой шнек к зерноуборочному комбайну с классической схемой молотильно-сепарирующего устройства позволяет за счет равномерного распределения колосовой фракции, поступающей на повторный обмолот, снизить дробление зерна на 14..18% от уровня дробления серийного комбайна.

Рабочая скорость зерноуборочной машины. Она должна обеспечивать как оптимальную загрузку молотилки хлебной массой, так и минимальные потери зерна при уборке.

Ширина захвата жатки обеспечивает наряду со скоростью движения комбайна оптимальную загрузку молотилки комбайна.

Регулировки молотильно-сепарирующего устройства влияют на потери зерна как количественные, так и качественные, а также на технологические отказы и неисправности.

Стаж работы комбайнеров и обслуживающего персонала и их квалификация. Ряднов А.И. в работе [3] показал, что при уборке зерновых культур «Дон-1500» в условиях недостаточного увлажнения доля основного времени в течение смены для комбайнов, на которых работали комбайнеры со стажем в четыре года на 41% выше, чем со стажем в один год. В этой же работе показано, что производительность зерноуборочных комбайнов «Дон-1500» при обслуживании их комбайнерами третьего класса ниже на 15,2%, чем у комбайнов, обслуживаемых комбайнерами первого класса.

При использовании зерноуборочных машин без технического обслуживания и некачественного ремонта ухудшается техническое состояние их рабочих органов. Например, имеются факты деформации днища жатки, корпуса

наклонной камеры, жалюзи решет и удлинителя, прогиба деки подбара- банья, вала мотовила, износа бичей барабана и планок подбарабанья, изгиба спирали шнеков жатки, выгрузного, зернового и колосового и другие неисправности.

Неисправности молотильного аппарата, очистки, наклонной камеры, механизмов транспортирования зерна приводят к повышению потерь, дробления и травмирования зерна - важнейших частных показателей эффективности [2].

Не рекомендуется использовать новые зерноуборочные комбайны без качественной их обкатки, обеспечивающей притирку сопрягаемых деталей, без проверки качества сборки и проведения необходимых регулировок рабочих органов в соответствии с инструкцией по эксплуатации и условиями эксплуатации особенно при уборке семенных посевов зерновых культур из-за возможного значительного (более 1%) их травмирования [2].

Эти факторы управляемые.

Ко второй группе факторов относятся: урожайность зерновой культуры, соломистость, влажность зерна, засоренность, полеглость растений и другие.

Учеными селекционерами и семеноводами особое внимание при создании новых сортов зерновых культур уделяется повышению потенциала их урожайности, устойчивости к различным болезням и вредителям, приспособленности к заданным условиям производства, возможности убирать их механизированным способом с минимальными потерями и травмированием зерна. Загрузка молотильно-сепарирующего устройства обеспечивается урожайностью зерновых культур, соломистость и некоторыми другими факторами второй группы факторов. При оптимальной загрузке молотильно-сепарирующего устройства, как известно, достигается при прочих равных условиях максимальная производительность комбайна и минимальные потери зерна.

Влияние данной группы факторов на эффективность использования зерноуборочных машин можно оценить, например, на основе сравнения времени основной работы комбайнов, эксплуатируемых в хозяйствах северо-

западной и южной зон Нижнего Поволжья. Установлено [3, 4], что время основной работы комбайнов в южной зоне на 7,9% больше, чем в северозападной. Это объясняется меньшей урожайностью, влажностью и соломи-стостью убираемых культур в южной зоне.

Эти факторы частично управляемые [5, 6].

Группа факторов, относящихся к условиям уборки можно подразделить на две подгруппы: объективные и субъективные. К объективным факторам относятся факторы, связанные с природно-климатическими условиями: среднесуточная температура воздуха, количество выпавших осадков при уборке, влияющих на влажность воздуха и зерна и соломы, скорость и направление ветра и другие.

Эти факторы относятся к неуправляемым [6].

Субъективные факторы связаны с хозяйственными условиями. К ним можно отнести: посевные площади под зерновые культуры в рассматриваемом сельскохозяйственном предприятии, возделываемые (убираемые) сельскохозяйственные культуры, выбранные организация и способ уборки, наличие в хозяйстве ремонтно-обслуживающей базы, обеспеченность хозяйства уборочной техникой и обеспеченность, как комбайнерами, так и обслуживающим персоналом.

Рассмотрим некоторые факторы данной подгруппы, например, способ уборки. Сравнивая по комплексному критерию эффективности одно- и двухфазный способы уборки зерновых колосовых культур, автор работы доказал - при годовой нагрузке на один зерноуборочный комбайн до 60 га однофазный способ уборки существенно эффективнее двухфазного, однако при больших годовых нагрузках, а также при уборке зерновых культур на семена эффективнее двухфазный [7].

Многие исследователи [8, 9] процесса уборки зерновых культур показали, что одним из важнейших факторов, влияющих на уровень таких частных показателей эффективности, как потери зерна и производительность комбайнов, являются оптимальные сроки уборки. Несоблюдение оптимальных сроков

уборки в сторону их увеличения приводит существенным потерям зерна от самоосыпания. Так, ряд авторов показывают, что на каждый день задержки уборки озимой пшеницы по сравнению с оптимальными сроками, потери зерна увеличиваются на 0,8 - 1,0 %, следовательно, снижается урожай. При этом ухудшается качество зерна и увеличивается его способность к дроблению и травмированию [10].

Кроме того, для зерновых культур важно соблюдать оптимальные сроки уборки, поскольку это связано с зернообразованием и созреванием, с формированием посевных и урожайных качеств семян, а также товарных и технологических показателей.

Эти факторы частично управляемые.

Повышение эффективности использования зерноуборочных машин возможно за счет адаптации их системы технического обслуживания к условиям функционирования, основными факторами которой являются следующие: форма организации технического обслуживания (подгруппа субъективных факторов в группе факторов уборки) и качество технического обслуживания, т.е. отношение к выполнению своих обязанностей (подгруппа эксплуатационных факторов в группе факторов использования зерноуборочных машин).

Список литературы

1. Горячкин, В.П. Общая схема процессов. Соб. Соч. Изд.2-е. [Текст] / В.П. Горячкин - М.: Колос, т.1. с.608.
2. Федорова О.А. Эффективные технические решения повышения качества уборки зерновых культур: Дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. Рязань, 2018.
3. Маслов, Г.Г. К совершенствованию уборочных процессов и снижению потерь урожая [Текст] / Г.Г. Маслов, А.Б. Хейфец // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 62. С. 176-182.

4. Исследование дискового высевающего аппарата и обоснование его параметров / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьёв, А.А. Бахарев, В.Ю. Ланцев, А.А. Завражнов, Д.В. Дергачев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 156. – С. 88-97.
5. Соловьёв С.В. Разработка приемов основной обработки почвы под яровой ячмень в условиях Тамбовской области / С.В. Соловьёв, А.П. Денисова // Наука и Образование. – 2019. – № 1. – С. 59.
6. Горшенин В.И. Эффективность применения большегрузных автомобилей со сменными кузовами при уборке зерновых культур / В.И. Горшенин, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов // В сборнике: Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК Материалы международной научно-практической конференции. Сборник научных трудов. Под общей редакцией В.А. Солопова. – 2017. – С. 21-28.
7. Теоретическое обоснование конструктивных параметров ротационных игольчатых дисков / В.И. Горшенин, А.Г. Абросимов, С.В. Соловьёв, И.А. Дробышев // Наука и Образование. – 2019 – № 2. – С. 16.
8. Substantiation for structural and technological parameters of the unit for separating branching cloned rootstocks / V.G. Brosalin, A.A. Zavrazhnov, A.I. Zavrazhnov, V.Y. Lantsev, K.A. Manaenkov // Biosciences Biotechnology Research Asia. - 2014. - Т. 11. - № 3. - С. 1413-1419.
9. Некоторые возможности применения mathcad для решения инженерных задач в АПК / О.С. Дьячкова, С.В. Дьячков, О.С. Картечина, Н.В. Картечина // Наука и Образование. – 2019. – № 4. – С. 203.
10. Практикум по точному земледелию: учебное пособие / А.И. Завражнов, М.М. Константинов, А.П. Ловчиков, А.А. Завражнов и др. - Санкт-Петербург: изд-во «Лань», 2015. – 224 с.

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE QUALITY OF GRAIN HARVESTING MACHINES

Sugak Artem Sergeevich

master's student

Michurinsk state agrarian University,

Michurinsk, Russia

Abrosimov Alexander Gennadievich

candidate of technical Sciences, associate Professor

Michurinsk state agrarian University,

Michurinsk, Russia

AlexAbr84@bk.ru

Abstract: the article analyzes the factors that affect the quality of grain harvesting machines

Keywords: combine; threshing and separating device; construction; grain crops, quality improvement.