

УДК 631.3:331.45:681.84/.85

UDC 631.3:331.45:681.84/.85

05.00.00 Технические науки

Engineering sciences

ШУМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ПОДХОДЫ К ВОПРОСУ БОРЬБЫ С НИМ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ И МАШИН НА ОСНОВЕ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ**NOISE IN AGRICULTURAL PRODUCTION AND APPROACHES TO THE NOISE CONTROL WHILE USING EQUIPMENT AND MACHINES ON THE BASIS OF THE NEWEST TECHNOLOGIES**

Гайда Анна Станиславовна
аспирантка
SPIN-код 8695-2067

Луганский государственный аграрный университет, Луганск, Украина

Hayda Anna Stanislavovna
postgraduate
RSCI SPIN-code 8695-2067
*Luhansk State Agrarian University
Luhansk, Ukraine*

Дан краткий очерк вопроса возникновения шума в сельскохозяйственном производстве при эксплуатации сельскохозяйственной техники и машин с возможностью использования новейших, в том числе информационных, технологий. Общеизвестно, что шум является постоянным спутником всех сельскохозяйственных предприятий и зачастую является показателем эксплуатационного состояния оборудования и технической культуры предприятий. Это относится как к стационарным производствам, как то: элеваторам, крупозаводам, комбикормовым заводам, кукурузообработывающим заводам, так и к тракторам и комбайнам. Естественно, что рассмотренные выше механизмы производят целенаправленное преобразование движения. В то же время любой механизм состоит из отдельных звеньев, подвижно соединённых одно с другим. Именно это и приводит к возникновению шума. Таким образом отметим, что уже в силу своих конструктивных особенностей и сложности самой технологии комбайны, априори являются машинами, воспроизводящими и порождающими шум. Снижение шума машин и оборудования сопровождается повышением производительности труда. Исходя из этого защита от шума – важная проблема. Для снижения шума применяется набор средств, но не все они эффективны для самоходных машин, в т.ч. комбайнов. Помимо этого шум – это один из важнейших комплексных показателей качества оборудования, а в ряде случаев может быть и показателем технического уровня машины, поскольку объективно отображает неточности в изготовлении практически всех деталей. В связи с этим борьба с шумом является актуальной проблемой, имеющей социальное и экономическое значение

Here we present a brief survey of the occurrence of noise in agricultural production while using agricultural machinery and machines with possibility of application of the newest technologies including informational ones. It is well known, that noise is a constant component of all agricultural enterprises and it often indicates the operational condition of equipment and technical culture of enterprises. This is true about both stationary production, such as elevators, grinding plants, feed mills, corn processing plants, and tractors and harvesters. It is natural that above-mentioned mechanisms produce purposeful transformation of the movement. At the same time, any mechanism consists of separate parts that are flexibly joined with each other. In addition, it is due to this fact that the noise occurs. Thus, we should note that due to their design features and complexity of technology itself harvesters a priori are machines that create and produce noise. Noise reduction in machines and equipment is accompanied by increase of labor productivity. Thus, noise protection is an important issue. To reduce the noise a set of measures is applied but not all of them are efficient for self-propelled machines, including harvesters. Besides, noise is one of the most important indicators of equipment quality, and in some cases, it can be the indicator of the technical level of a machine because it objectively displays inaccuracies in the manufacture of almost all parts. Therefore, noise control is an important problem that has social and economic value

Ключевые слова: ШУМ, СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, МАШИНЫ, МЕХАНИЗМЫ, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Keywords: NOISE, AGRICULTURE, MACHINES, MECHANISMS, NEW TECHNOLOGIES

Doi: 10.21515/1990-4665-121-077

Шум – постоянный спутник сельскохозяйственных предприятий, но уровень шума не является их постоянной характеристикой, он изменяется в зависимости от технологического режима, вида перерабатываемого сырья, состояния оборудования и здания. Уровень шума в данном случае – это показатель эксплуатационного состояния оборудования и технической культуры предприятия. Среди стационарных производств сельскохозяйственного назначения, являющихся источниками шума можно выделить следующие: хлебоприёмные предприятия и элеваторы, крупозаводы, комбикормовые заводы, мельницы, кукурузообрабатывающие заводы.

Элеватор является сооружением силосного типа действия и конструктивно представляет собой многофункциональное сооружение, в комплексный состав которого входят такие элементы, как сушилка для зерна, непосредственно зерновое хранилище, здание для проведения работ, силосные корпуса и т.д. [1; 2].

Внешний вид элеваторов представлен на рисунках 1 и 2.

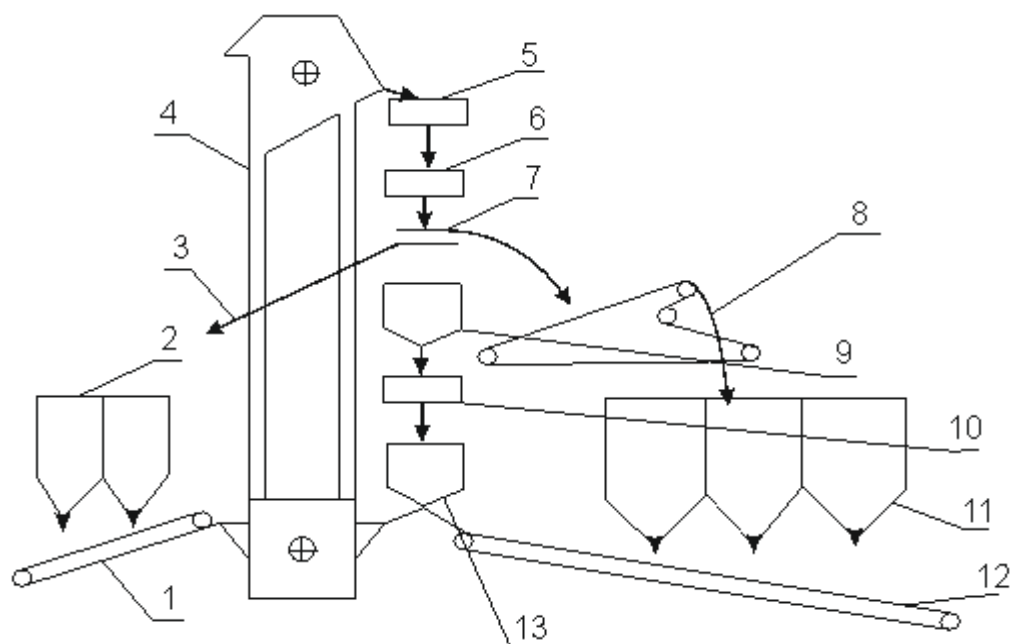


Рис.1 Внешний вид элеватора (1) Рис.2 Внешний вид элеватора (2)

Как видим, в конструкцию и рабочий состав элеватора входят такие части и элементы, как весовая, отделение для приемки зерновой культуры, башня рабочего назначения, в которое непосредственно расположено всё оборудование, для первичной и других видов обработки зерновых культур.

Хранилище и отделение для проведения сушки зерна. Оборудование для подъема зерна и его транспортирования из одного отделения в другое [3].

Схема работы элеваторов [4] показана на рис. 3.



1 – приёмный ленточный транспортёр; 2 – приёмные бункера; 3 – отпусковое устройство; 4 – нория; 5 – надвесовой бункер; 6 – весы; 7 – распределительные трубы; 8 – надсилосный транспортёр; 9 – надсепараторный бункер; 10 – сепаратор; 11 – силосы для хранения зерна; 12 – подсилосный транспортёр; 13 – подсепараторный бункер

Рис. 3 Схема работы элеватора

Рассмотрим типовую технологическую схему комбикормового завода, которую разработал ЦНИИ промзернопроект. Схема технологического процесса комбикормового завода производительностью 315 т/сут. Комбикормовый завод имеет склад сырья, производственный корпус, цех предварительного дозирования и смешивания трудносыпучих компонентов, склад готовой продукции. Сырье подготавливают на двух линиях подготовки зернового сырья, линии мучнистого сырья, кормовых продуктов пищевых производств, шелушения и дробления пленчатых культур, крупнокусковых и прессованных продуктов. Кроме того, имеются линии подачи готовых премиксов и смеси трудносыпучих компонентов.

В цехе предварительного дозирования и смешивания трудносыпучих компонентов подготавливают сырье минерального происхождения, продукты в таре и др. Линия дозирования и смешивания включает многокомпонентные весовые дозаторы 5ДК-200, 5ДК-500, 16ДК-Ю00 и смеситель А9-ДСГ-1,5. Схема включает также линию гранулирования комбикормов.

Конкретные схемы имеют свои особенности. Схема технологического процесса Большевского комбикормового завода. Особенность технологического процесса – наличие двух узлов предварительного дозирования и смешивания зернового сырья и трудносыпучих компонентов

Узел предварительного дозирования зернового сырья включает два многокомпонентных весовых дозатора 10ДК-2500 и два смесителя СГК-2,5.

Зерновое сырье проходит очистку в элеваторе и через буферные емкости в складе мучнистого сырья поступает в бункера над дозаторами. Туда же поступает также предварительно измельченная в измельчителе ДГ-Ш травяная гранулированная мука. Смесь зерна и гранулированной травяной муки направляют в бункера над дробилками, куда поступает и просо.

Зерно измельчают в пяти дробилках А1-ДДР, просо – в вальцовом станке. Продукты измельчения просеивают в отсевах, сходовые продукты повторно измельчают в вальцовых станках. Просеянный продукт направляют в бункера основной линии дозирования и смешивания.

Малосыпучее сырье (рыбная мука, мясокостная мука, шрот, дрожжи и др.) после очистки в просеивающих машинах А1-ДСМ поступает в бункера над дозаторами 10ДК-2500 и 5ДК-500. После дозирования его смешивают в смесителе СК-2,5, измельчают в дробилках А1-ДДР. После

контрольного просеивания в машинах А1-ДСМ смесь поступает в бункера главной линии дозирования и смешивания.

Очищенные отруби, мучку также направляют в бункера.

Зерновую смесь, смесь малосыпучих компонентов, мучку, отруби и другие компоненты дозируют в четырех многокомпонентных весовых дозаторах 10ДК-2500 и смешивают также в четырех смесителях СГК-2,5.

Готовые рассыпные комбикорма направляют либо в склад готовой продукции, либо в цех гранулирования комбикормов.

Все весовые дозаторы работают синхронно и управляются одной автоматической системой [5].

Рассмотрим завод по подготовке зерна кукурузы. Завод представляет собой сложный многофункциональный механизированный комплекс, где выполняются различные технологические операции, связанные с подготовкой и доведением семян кукурузы до показателей качества, установленных стандартами. К основным операциям относятся обработка, сушка и обмолот початков, очистка, сортирование, калибрование и протравливание семян, их расфасовка и затаривание [6]. Внешний вид такого завода показан на рисунке 4.

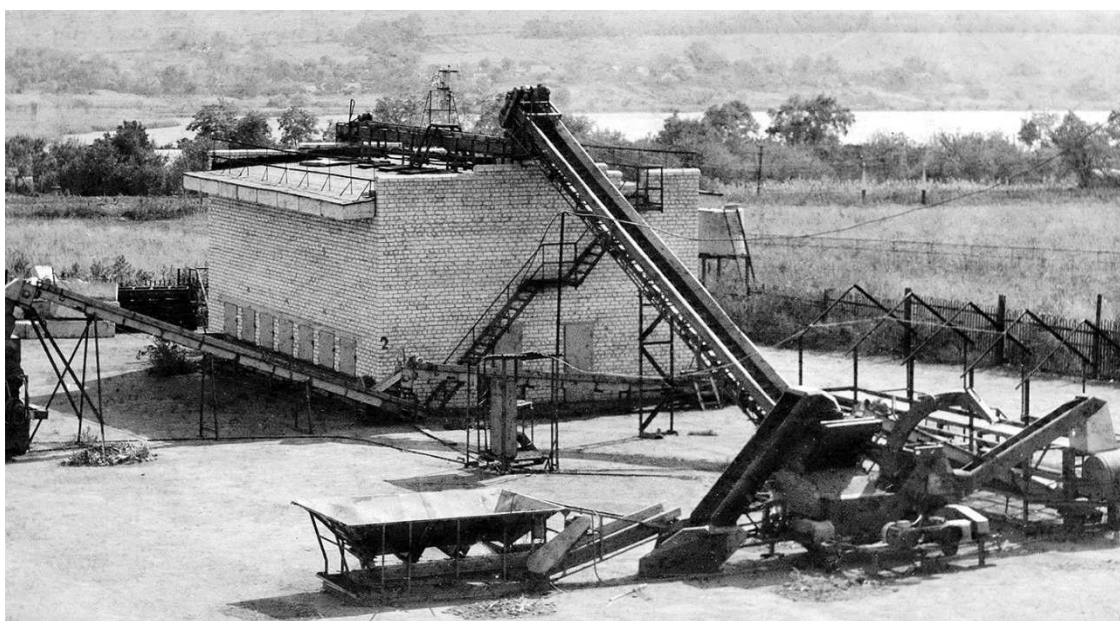
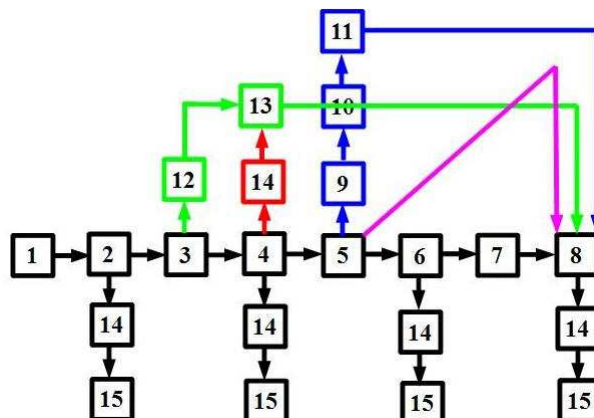


Рис. 4 Внешний вид завода по подготовке зерна кукурузы

Рассмотрим так же схему технологического процесса производства круп на универсальной установке (рисунок 5) [7].



1-шнек загрузочный; 2-предварительная сортировка; 3-шнек подающий; 4-ЗШМ (зерношлифовальная машина); 5-нория; 6-ЗШМ (зерношлифовальная машина); 7-нория; 8-калибровочная вибросортировка; 9-вальцовый станок; 10-вымольная машина; 11-нория; 12-МШО (машина для шелушения овса); 13-нория; 14-дробилка; 15-вентилятор; 16-циклон

Рис.5 Технологический процесс производства круп на универсальной установке

Рассмотрим, для примера, схемы производства различных круп:

Для производства перловой крупы:

По загрузочному шнеку (1), ячневая крупа попадает в предварительную сортировку (2), для очистки сырья от посторонних предметов (камней, веток, земли и т.д.). Далее после подготовки зерна к шелушению, крупа поступает, с помощью подающего шнека (3), в ЗШМ (4), для снятия верхнего слоя. После чего сырье с помощью нории (5), попадает в ЗШМ (6), для полировки перловой крупы. Далее с помощью нории (7), крупа попадает в калибровочную вибро-сортировку (8), где по мешкам она делится на фракции.

По загрузочному шнеку (1), горох попадает в предварительную сортировку (2), для очистки сырья от посторонних предметов (камней, веток, земли и т.д.). Далее после подготовки зерна к шелушению, горох поступает, с помощью подающего шнека (3), в ЗШМ (4). После чего сырье поступает в

дробилку (14) для колки гороха на половинки (если это необходимо). Далее с помощью нории (5), крупа попадает в калибровочную вибро-сортировку (8), где по мешкам она делится на фракции.

Для производства овса:

По загрузочному шнеку (1), овес попадает в предварительную сортировку (2), для очистки сырья от посторонних предметов (камней, веток, земли и т.д.). Далее после подготовки зерна к шелушению, овес поступает, с помощью подающего шнека (3), в МШО (12). После чего сырье с помощью нории (5), попадает в калибровочную вибро-сортировку (8), где по мешкам оно делится на фракции. Система аспирации (14,15) служит для высасывания пыли, мелкого мусора и шелухи.

Внутренний вид такого завода (часть технологической линии) представлен на рисунке 6.



Рис. 6 - Внутренний вид одного из цехов крупозавода

Естественно, что рассмотренные выше механизмы, а механизмом, как общеизвестно называется система тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких из этих тел в требуемое движения других: то есть происходит целенаправленное преобразование движения. В то же время любой механизм состоит из отдельных звеньев,

подвижно соединённых одно с другим. Именно это и приводит к возникновению шума на производствах, которые были кратко рассмотрены [8; 9]. Перейдём к рассмотрению основных мобильных машин сельскохозяйственного назначения – тракторов и комбайнов с точки зрения борьбы с шумом.

Вопросу борьбы с шумом на тракторах (и подобных им дорожных машинах), посвящено достаточно большое число исследований. В России данным вопросом занимаются в Воронежском государственном аграрном университете имени императора Петра I (под руководством О.И. Поливаева), в Санкт-Петербургском государственном аграрном университете (под руководством В.С. Шкрабака), в Волгоградском государственном аграрном университете (под руководством М.Н. Шапрова), в Саратовском государственном аграрном университете (под руководством П.И. Павлова).

В ряде исследований данный вопрос рассматривается с различных сторон [10; 11; 12; 13; 14]. Отметим, что является доказанным – динамические возмущения со стороны рамы трактора в процессе его эксплуатации вынуждают элементы кабины и кабину в целом совершать колебательные движения, приводящие к возникновению в них нормальных и касательных напряжений, кроме этого, колебания элементов кабины приводят к возникновению структурного шума. Снижение нагруженности кабины и, как следствие, увеличение ее срока службы может быть достигнуто подбором таких параметров элементов кабины и ее подвески, при которых значения амплитуд напряжений в сечениях ее элементов были бы минимальными. Однако, вследствие влияния параметров элементов кабины и ее подвески на собственные частоты колебаний, целесообразно решение проблемы снижения нагруженности кабины объединить с решением проблемы снижения структурного шума в ней. Тогда задача будет заключаться в поиске таких оптимальных значений

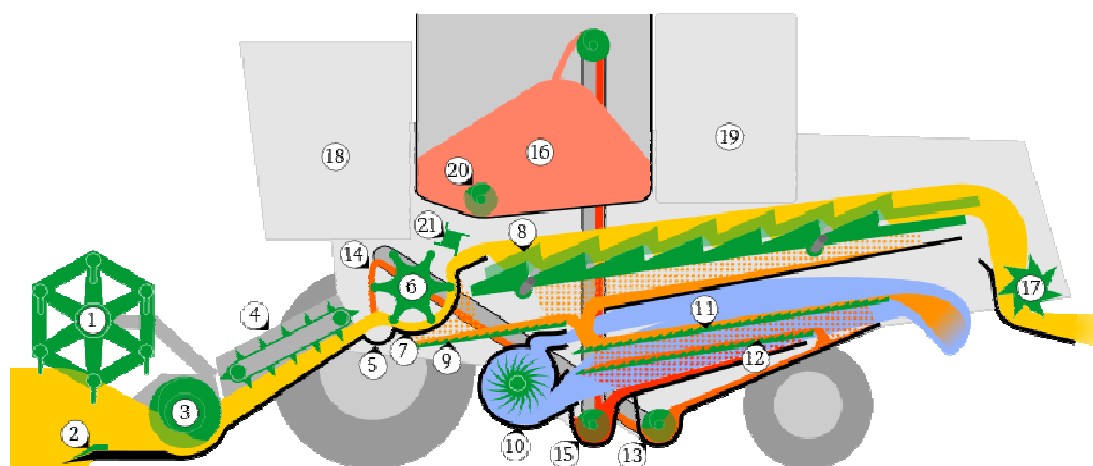
параметров кабины и ее подвески, при которых напряжения в ее элементах, уровни вибрации и структурного шума на рабочем месте оператора были бы минимальными [15]. Существуют и другие подходы борьбы с шумом, связанным с тракторами, что связано с регулицией шумоподавления в глушителях [16]. Однако именно рабочее место оператора является тем основным звеном борьбы шумом, о каких бы машинах не шла речь, какие бы машины мы не рассматривали в данном контексте [17; 18; 19].

В том же ракурсе, в конечном итоге – улучшение условий работы оператора, имеют направленность и изобретения классов F 01 N 1/08 в России и E 01 B 19/00 на Украине. Примером могут служить изобретения под названием «Кабина трактора» и «Кабина транспортного средства» [20; 21; 22] и «Глушитель шума активного типа для автотракторных двигателей» [23]. Или подобное изобретение – патент РФ 2508456 [24]. И другие изобретения, направленные на поддержание рабочего состояния оператора [25; 26; 27].

Перейдём к рассмотрению вопроса борьбы с шумом, связанным с зерноуборочными комбайнами. Прежде всего, отметим, что уже в силу своих конструктивных особенностей и сложности самой технологии комбайны, априори являются машинами, воспроизводящими и порождающими шум.

Приведём общеизвестную классическую обобщенную схему зерноуборочного комбайна и его функционирования, который характеризует комбайн, как порождающий шум агрегат (рисунок 7).

Так же общеизвестно, что самоходные зерноуборочные комбайны предназначены для срезания стеблей, обмолота и очистки зерна при прямом комбайнировании или для подбора хлебных валков, обмолота и очистки зерна при раздельном комбайнировании.



1 – мотовило; 2 – режущий аппарат; 3 – шнек; 4 – наклонная камера с транспортёром; 5 – камнеуловитель; 6 – молотильный барабан; 7 – дека; 8 – соломотряс; 9 – транспортная доска; 10 – вентилятор; 11 – решето половы; 12 – колосовое решето; 13 – колосовый шнек; 14 – возврат колосков; 15 – зерновой шнек; 16 – бункер для зерна; 17 – измельчитель соломы; 18 – кабина управления; 19 – двигатель; 20 – разгрузочный шнек; 21 – отбойный битер [28].

Рис. 7 Схема функционирования зерноуборочного комбайна.

Кроме сбора очищенного зерна в бункер, которое затем выгружают в транспортные средства и отвозят на дополнительную очистку и хранение, комбайн обеспечивает сбор соломы и половы, которые затем выбрасывают в виде копен в поле, прессуют и грузят в транспортные средства или после измельчения разбрасывают по полю в виде удобрения. Самоходный зерноуборочный комбайн состоит из ходовой части (с двигателем, трансмиссией и движителем), а также нескольких агрегатов и устройств, последовательно выполняющих технологические операции по уборке зерновых культур. Эти операции включают срезание стеблей с колосьями и дальнейшую обработку стеблей и зерновой массы с целью получения чистого зерна и переработки не зерновой части урожая. Основной же характеристикой зерноуборочного комбайна является расчетная пропускная способность его молотильного аппарата. Она зависит от типа и размеров рабочих органов, а также от их регулировок, состояния убираемой культуры, рельефа поля и других факторов. От

производительности молотилки зависит скорость перемещения комбайна по полю и возможность установки широкозахватных жаток, как и быстрота уборки урожая в целом [29; 30; 31].

Вопрос борьбы с шумом при работе зерновых комбайнов по нашему мнению изучался не так широко, как вопросы борьбы с шумом у тракторов [32; 33; 34]. В то же время определённые исследования в данном направлении проводились и именно в плане борьбы с шумом в кабине оператора; и имели определённый технический уровень соответствующий индустриальному обществу [35; 36; 37; 38; 39; 40; 41]. Отметим, что и в других отраслях промышленности борьбе с шумом на рабочем месте оператора уделялось и уделяется значительное внимание [42; 43; 44]. В настоящее время классической работой по изучению шума и борьбы с ним при работе зерноуборочного комбайна является диссертационная работа Б.Ч. Месхи; целью данной работы явилось улучшение условий труда комбайнеров (операторов) путем снижения шума в кабинах самоходных зерноуборочных комбайнов до предельно допустимых уровней [45]. В частности в работе говорится о том, что создание мощных и производительных самоходных зерноуборочных комбайнов неизбежно сопровождается увеличением уровней шума в кабинах на рабочих местах операторов. Шум, таким образом, выделяется как постоянно действующий фактор высокой интенсивности, воздействие которого приводит как к ухудшению здоровья работающих, так и к снижению производительности труда операторов. Утверждается, что снижение шума машин и оборудования сопровождается повышением производительности труда. Исходя из этого защита от шума – важная проблема. Для снижения шума применяется набор средств, но не все они эффективны для самоходных машин, в т.ч. комбайнов. Применение индивидуальных средств защиты от шума менее эффективно, чем снижение шумовых характеристик самой машины. Со ссылкой на

источники показано, что при использовании индивидуальных средств, снижающих воспринимаемый оператором шум с 93 до 73 дБА, производительность труда возросла на 7%. Снижение же уровня звука машины с 96 до 83 дБА привело к увеличению производительности труда на 12% [46]. Так же утверждается, что шум – это один из важнейших комплексных показателей качества оборудования, а в ряде случаев может быть и показателем технического уровня машины, поскольку объективно отображает неточности в изготовлении практически всех деталей [47]. В связи с этим борьба с шумом является актуальной проблемой, имеющей социальное и экономическое значение. Утверждается, что доводка акустических характеристик в кабинах до нормативных величин до сих пор осуществляется с помощью некоторых конструктивных доработок, но достигнуть положительных результатов в снижении шума не всегда удается, так как возможности снизить шум готовой машины ограничены. Поэтому, по мнению Б.Ч. Месхи, основные резервы решения проблемы шума имеются и заложены они в акустических расчетах кабин самоходных зерноуборочных комбайнов на стадии проектирования. Так же отмечено, что конструкторы комбайнов до сих пор не имеют методов расчета ожидаемых уровней шума в кабинах на рабочих местах операторов, обеспечивающих прогнозирование акустических характеристик, а также выбор способов доведения их до нормативных величин. В результате данной работы были установлены теоретически и подтверждены экспериментально соотношения между спектральными уровнями звукового давления в кабине комбайна, конструктивными параметрами кабины и виброакустическими характеристиками основных источников шума и вибрации. И создана методика инженерного расчета акустических характеристик в кабине комбайна на стадии проектирования при одновременном воздействии воздушного и структурного шума, а на этой основе выбора способов по доведению шумовых характеристик до

нормативных величин. Установлены закономерности формирования акустических характеристик в кабинах самоходных зерноуборочных комбайнов при одновременном воздействии внешних и внутренних источников воздушного и структурного шума. Предложена акустическая модель кабины, а на ее основе получены аналитические зависимости для оценки спектральных уровней шума с учетом особенностей компоновки кабины и виброакустических характеристик внешних и внутренних источников. И как конечный результат – предложены практические способы по снижению шума в кабинах комбайнов за счет увеличения диссипативных и звукоизолирующих свойств отдельных элементов ограждения кабины [48]. Что и отражено в его других работах по данному направлению [49; 50; 51; 52; 53]. И как следует из работ Б.Ч. Месхи, его исследования касались в первую очередь комбайнов семейства «Дон» производства объединения Ростсельмаш в городе Ростове-на-Дону. Кроме этого, необходимо отметить, что исследования эти проводились в условиях индустриального, а не информационного общества. Что так же накладывало на них свою специфику.

В настоящее время получили значительное распространение зерноуборочные комбайны других марок и других производителей.

Лидерами в области производства и продажи зерноуборочных комбайнов являются – «Дир и К^о» («John Deere»), «Клаас» («Claas»), «Нью Холланд» («New Holland»), «Кейс» («Case»), «Дойц Фар» («Deutz-Fahr») и другие, которые имеют производственные и товаропроводящие устройства, расположенные по всему миру. Почти все производители являются международными корпорациями, имеющими заводы в различных странах [54].

Так по данным В. Варшавского [55]. ведущим экспортерами зерноуборочных комбайнов в Россию в 2011 году была компания Case New Holland с долей в импорте 29,5% (111 физических единиц зерноуборочной

техники на 19,4 млн долларов). John Deere в 2011 году занимала 26,9% рынка импортных комбайнов (немногим более 100 физических единиц на 4,7 млн долларов). Указанные компании формируют почти 57% объема импорта зерноуборочных комбайнов в Россию и представляют интересы производителей США. Laverda по итогам 2011 года занимает 10% объема импорта зерноуборочных комбайнов с общим их количеством 37 физических единиц, а в денежном эквиваленте 5,4 млн долларов. Транснациональная корпорация AGCO занимает 8% физического объема импорта зерноуборочных комбайнов, а компания Claas – более 4% (рис. 8).

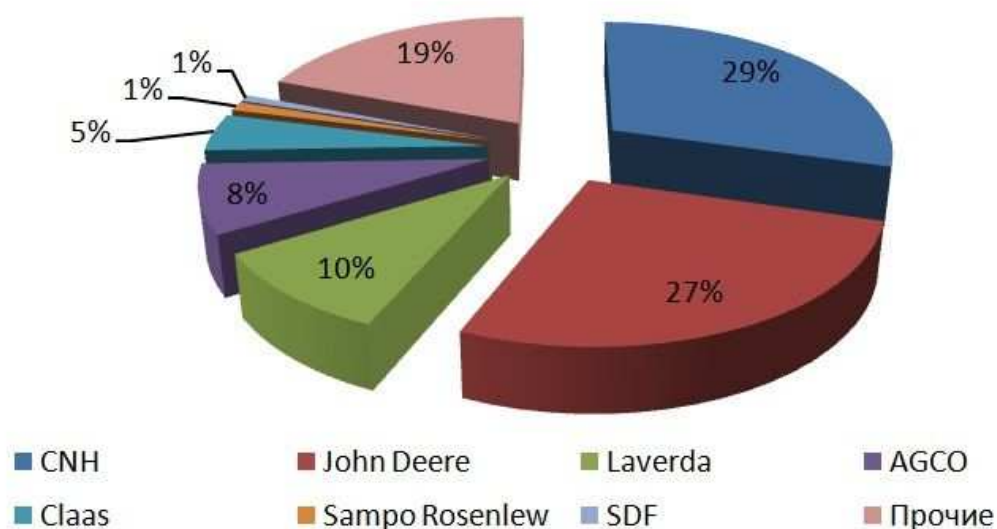


Рисунок 8 – Структура импорта зерноуборочных комбайнов в Россию

Наибольшую долю рынка (55,6%) занимает «Ростсельмаш», на второй позиции расположился «Гомсельмаш» с долей 22,6%, на третьем месте Claas с 5,7% рынка. Значительные доли отечественных производителей техники в общей структуре рынка поддерживаются посредством государственного регулирования рынка.

А производители комбайнов распределяются, как показано на рисунке 9.

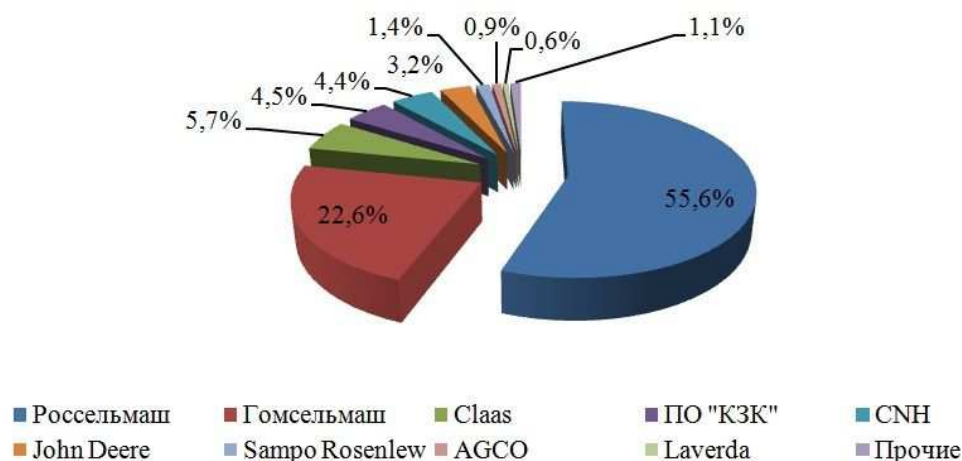


Рисунок 9 – Структура российского рынка зерноуборочной техники по торговым маркам производителей

Основными производителями зерноуборочной техники на территории России являются Ростсельмаш – 61,5% от общего объема производства, Гомсельмаш – 24,3% и Claas – 5,9% (рис. 10).

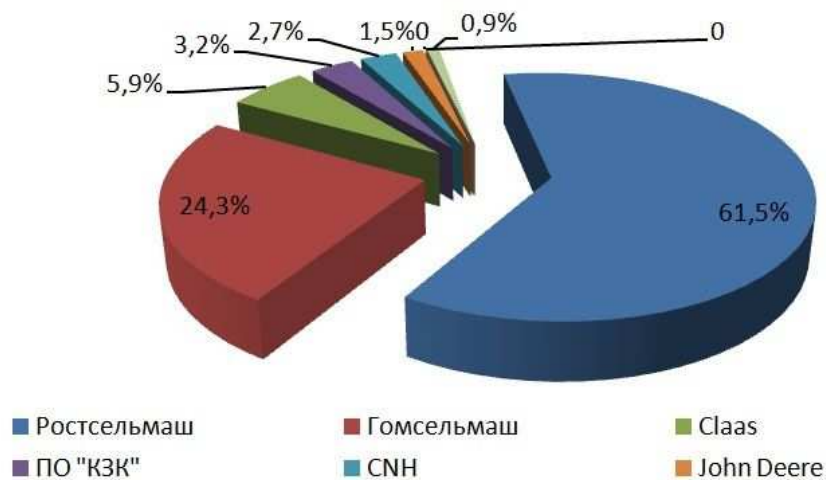


Рисунок 10 – Производственная структура рынка зерноуборочных комбайнов России

Но в условиях Луганской области по данным областного управления сельского хозяйства одним из наиболее распространенных зерновых комбайнов среди фермерских хозяйств явился зерновой комбайн Енисей-950, представленный на рисунках 11-13.



Рис. 11 – Зерноуборочный комбайн Енисей-950 производства ОАО «ПО «Красноярский завод комбайнов».



Рис. 12 – Комбайн Енисей-950 во время работы



Рис. 13 – Комбайн Енисей-950 – рабочий момент уборки

Удачное сочетание цена-качество и надёжность комбайна «Енисей» [56] дали ему преимущество в фермерских хозяйствах области. Именно распространённость данного комбайна послужило одной из причин изучения вопросов борьбы с шумом именно на данной машине.

Развитие информационных технологий во многом изменило не только бытовую сторону жизни человека, но и развитие других технологий и техники. И таким образом цивилизация вступила в пору

информационного общества, перейдя к нему от общества индустриального типа.

Информация превращается в стратегический ресурс, первичным становится не стоимость труда и естественных ресурсов, а стоимость знаний. Инфраструктуру общества формируют способы и средства сбора, обработки, хранения и распределения информации. Информатизация – это объективная закономерность развития общества. В то же время успешное решение задач информатизации, эффективность этого социально-техногенного процесса существенным образом зависят от научно-методического сопровождения информатизации, от состояния фундаментальных исследований и научно-технических разработок, в первую очередь в области вычислительной техники, средств телекоммуникаций и информационных технологий.

«В настоящее время в мировом сельскохозяйственном производстве широко применяются космические информационные технологии такие, как дистанционное зондирование, спутниковая навигация (системы ГЛОНАСС/GPS). Они обеспечивают потребителей не только данными наблюдений о состоянии сельхозугодий выращиваемых культур, необходимых для оценки почв, тепловлагообеспеченности и так далее, но и высокоточными координатами местоположения обрабатывающих агрегатов и участков поля, нуждающихся в специальной обработке. Все это позволяет применять методы прецизионного (точного) земледелия. Развитие сети интернет предоставляет широчайшие возможности для передачи информации. Развертываются работы по оказанию информационных услуг сельхозпроизводителям и населению сельских местностей на базе информационно-телекоммуникационных технологий. Таким образом, сегодня имеются все необходимые предпосылки для внедрения самых передовых технологий в сельскохозяйственное производство и его информационное обеспечение» [57]. На рисунках 14 и

15 показаны схемы решения поставленных ещё в конце XX века задачах по информатизации сельскохозяйственного производства и компоненты этих геоинформационных (ГИС) систем.

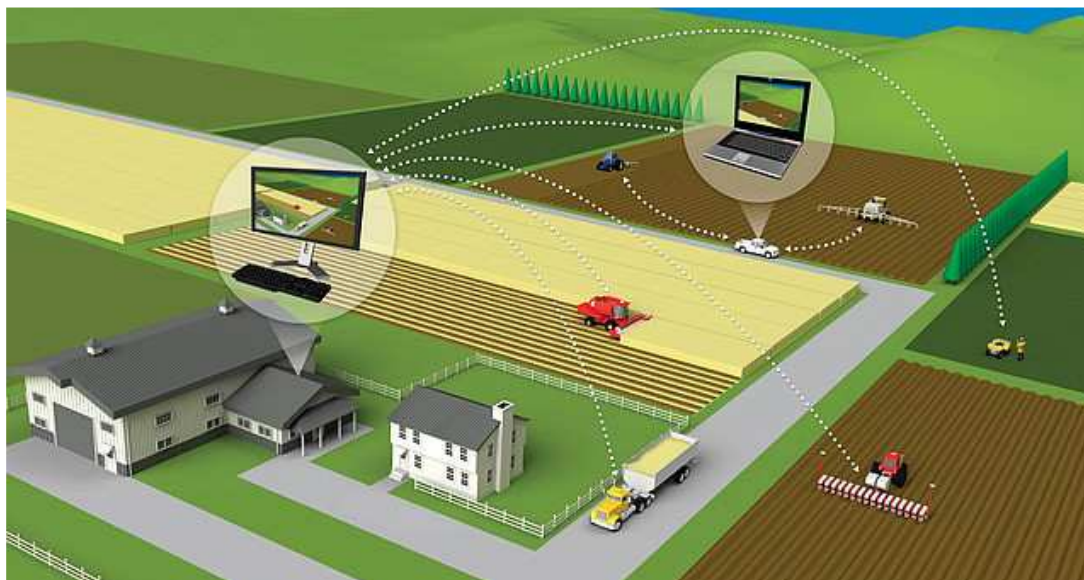


Рис. 14 – Пример информатизации производственных процессов и их диспетчеризации

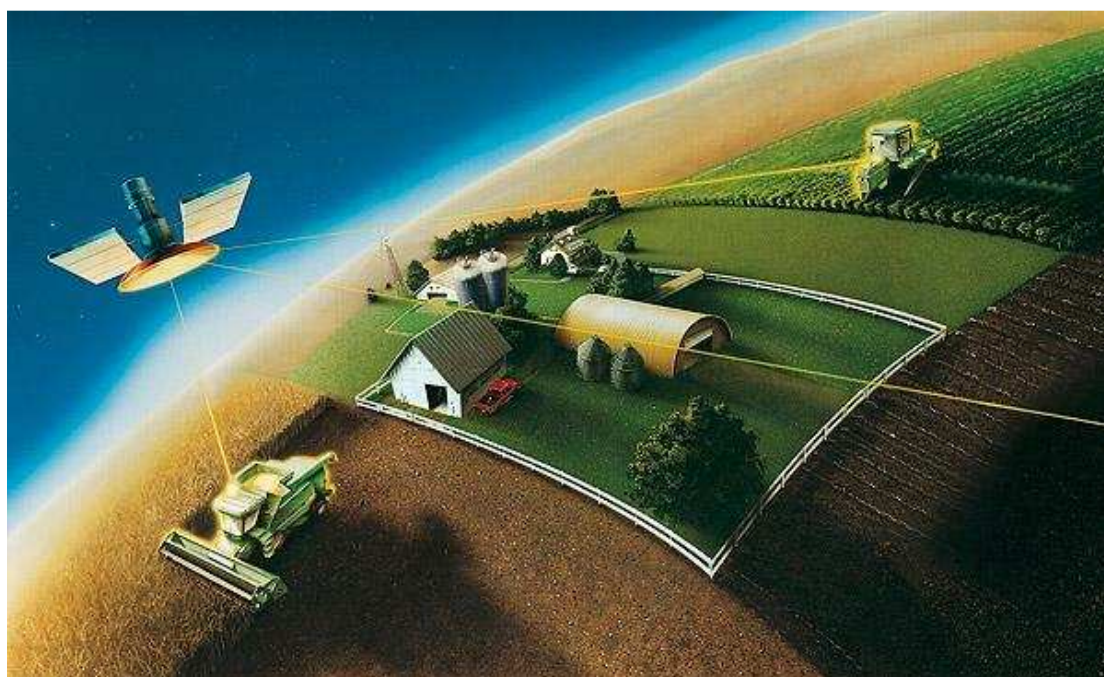


Рис. 15 – Элементы геоинформационной системы и управление производственными процессами в сельском хозяйстве

В целом, как и в 90-е годы XX века, цели и задачи информатизации сельского хозяйства остались по сути прежними:

«Информатизация агропромышленного комплекса (АПК) страны представляет собой процесс создания и внедрения новейших средств микроэлектроники и вычислительной техники во все сферы производственной, организационно-экономической, научной и социальной деятельности сельского, хозяйства и перерабатывающей промышленности в целях получения высоких конечных результатов при максимально эффективном использовании природных, трудовых, интеллектуальных и материальных ресурсов.

- Информатизация АПК предполагает:

широкое освоение новых интенсивных технологий сельскохозяйственного производства с использованием возможностей электронной техники, датчиков и приборов, контрольно-измерительной аппаратуры и микропроцессорных средств с последующим применением робототехники для реализации безлюдных технологий;

переход к использованию новейшей информационной техники в сфере управления путем внедрения электронных средств связи, ЭВМ и в особенности ПЭВМ, локальных сетей, освоения математических методов и моделей при принятии решений, создания АСУ нового поколения;

перестройку сельскохозяйственной науки на базе методов системного анализа, информатики, математического моделирования и широкого использования ЭВМ в научных исследованиях и проектных разработках;

широкое внедрение интенсивных технологий в перерабатывающей промышленности – от диспетчеризации производства через автоматизированные рабочие места специалистов с информационно-советующими системами к заводам и цехам-автоматам;

глубокие социальные изменения в сельском хозяйстве, повышение привлекательности и престижности сельскохозяйственного труда (особенно среди молодежи), создание с помощью электронных средств обратной связи между управляющими органами и трудящимися посредством

социологических изысканий, равно как и возможность получения новой общественно-политической и научно-социологической информации.

- Информатизация АПК будет реализоваться по следующим основным направлениям:

- информатизация основных фондов машин, оборудования и механизмов за счет встроенных микропроцессорных устройств;

- информатизация и роботизация технологических и производственных процессов в сельском хозяйстве и переработке;

- информатизация организационно-экономических процессов управления и научного обслуживания сельскохозяйственного производства и переработки на уровнях предприятия, региона, страны;

- информатизация социальной сферы сельского хозяйства и переработки, включая обучение компьютерной грамотности при подготовке и переподготовке кадров, и др.;

- создание комплексно-автоматизированных систем управления агропромышленным производством с логической увязкой всех предыдущих направлений.

Информатизация агропромышленного комплекса (АПК) страны представляет собой процесс создания и внедрения новейших средств микроэлектроники и вычислительной техники во все сферы производственной, организационно-экономической, научной и социальной деятельности сельского, хозяйства и перерабатывающей промышленности в целях получения высоких конечных результатов при максимально эффективном использовании природных, трудовых, интеллектуальных и материальных ресурсов.

- Информатизация АПК предполагает:

- широкое освоение новых интенсивных технологий сельскохозяйственного производства с использованием возможностей электронной техники, датчиков и приборов, контрольно-измерительной

аппаратуры и микропроцессорных средств с последующим применением робототехники для реализации безлюдных технологий;

переход к использованию новейшей информационной техники а сфере управления путем внедрения электронных средств связи, ЭВМ и в особенности ПЭВМ, локальных сетей, освоения математических методов и моделей при принятии решений, создания АСУ нового поколения;

перестройку сельскохозяйственной науки на базе методов системного анализа, информатики, математического моделирования и широкого использования ЭВМ в научных исследованиях и проектных разработках;

широкое внедрение интенсивных технологий в перерабатывающей промышленности – от диспетчеризации производства через автоматизированные рабочие места специалистов с информационно-советующими системами к заводам и цехам-автоматам;

глубокие социальные изменения в сельском хозяйстве, повышение привлекательности и престижности сельскохозяйственного труда (особенно среди молодежи), создание с помощью электронных средств обратной связи между управляющими органами и трудящимися посредством социологических изысканий, равно как и возможность получения новой общественно-политической и научно-социологической информации.

- Информатизация АПК будет реализоваться по следующим основным направлениям:

информатизация основных фондов машин, оборудования и механизмов за счет встроенных микропроцессорных устройств;

информатизация и роботизация технологических и производственных процессов в сельском хозяйстве и переработке;

информатизация организационно-экономических процессов управления и научного обслуживания сельскохозяйственного производства и переработки на уровнях предприятия, региона, страны;

информатизация социальной сферы сельского хозяйства и переработки, включая обучение компьютерной грамотности при подготовке и переподготовке кадров, и др.;

создание комплексно-автоматизированных систем управления агропромышленным производством с логической увязкой всех предыдущих направлений» [58]

А появление сети Интернет ещё более расширились возможности информатизации сельского хозяйства (рисунок 16).

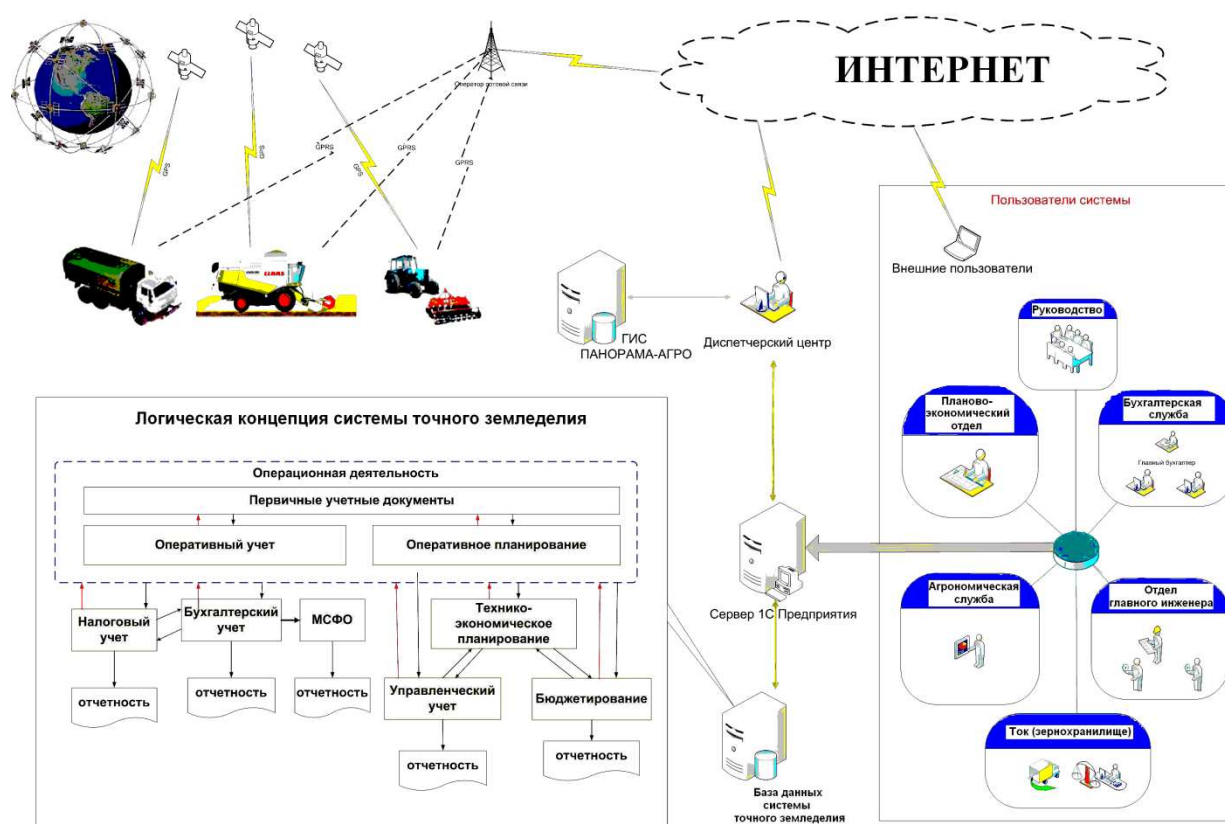


Рис. 16 – Использование возможностей компьютерных технологий и Интернет в сельскохозяйственном производстве

Примером такого подхода в сельском хозяйстве может являться ГИС [59; 60]. и созданная на его основе система точного земледелия, которая является одним из самых современных направлений в земледелии и которое является интегрированным процессом управления ростом растений в соответствии с их потребностями. Такая технология стала возможной благодаря развитию информатики, систем связи и прогрессу в

области автоматизации сельскохозяйственной техники. Наряду с солидным программным обеспечением проекта, позволяющим принятие решений по применению технологий в оперативном режиме и на перспективу, точное земледелие нуждается в мощном техническом оснащении. Машины, применяемые для точного земледелия, оснащены компьютерами, приемниками глобальных систем позиционирования (ГСП), бортовыми датчиками, автоматическими устройствами по учету урожая. Интегрирующей основой технологии являются геоинформационные системы (ГИС), позволяющие снимать, накапливать и обрабатывать информацию, характеризующую посев или пашню. Информационные технологии в точном земледелии охватывают широкий круг понятий – экспертные и геоинформационные системы, информационно-измерительные и вычислительные комплексы, глобальные системы позиционирования, дистанционные и бортовые датчики, а также исполнительные органы сельскохозяйственной техники, приспособленные для работы в автоматическом режиме под управлением компьютеров. Однако в качестве центрального звена в системе управления ее интеллектуальным ядром является динамические модели производственного процесса и агроэкосистем в целом [61].

Следующей функцией ГИС является диспетчеризация, которая осуществляет оперативный контроль и координацию управления производственными процессами. Задачами диспетчеризации являются: регулирование процесса производства с целью восстановления действующих или установления новых пропорций и ритма работы предприятия; контроль и управление технологическими процессами; контроль и оперативное распределение материальных и энергетических ресурсов, транспортных средств; учёт работы машин и механизмов. Выполнение данных задач способствует повышению безопасности и точности движения транспортных средств и самоходных агрегатов.

Но в любом случае важнейшим моментом является цифровая обработка поступающих сигналов [62; 63; 64; 65; 66], на чём и основана вся технология управления и регулирования шумами на месте оператора технологического транспорта или машин на расстоянии. Что в свою очередь требует и моделирования процессов на ЭВМ [67; 68].

Закключение. Среди стационарных производств сельскохозяйственного назначения, являющихся источниками шума можно выделить следующие: хлебоприёмные предприятия и элеваторы, крупозаводы, комбикормовые заводы, мельницы, кукурузообрабатывающие заводы. Вопросу борьбы с шумом на тракторах (и подобных им дорожных машинах), посвящено достаточно большое число исследований. В России изучением данного вопроса занимаются в Воронежском государственном аграрном ниверситете имени императора Петра I (под руководством О.И. Поливаева), в Санкт-Петербургском государственном аграрном ниверситете (под руководством В.С. Шкрабака), в Волгоградском государственном аграрном ниверситете (под руководством М.Н. Шапрова), в Саратовском государственном аграрном ниверситете (под руководством П.И. Павлова).

Прежде всего, отметим, что уже в силу своих конструктивных особенностей и сложности самой технологии комбайны, априори являются машинами, воспроизводящими и порождающими шум. Отметим, что при использовании индивидуальных средств, снижающих воспринимаемый оператором шум с 93 до 73 дБА, производительность труда возрастает на 7%. Снижение же уровня звука машины с 96 до 83 дБА приводит к увеличению производительности труда на 12%.

Комбайны семейства «Енисей» с точки зрения борьбы с шумом и снижения шумового воздействия на оператора изучены недостаточно. Внедрение информационных технологий в сельскохозяйственное производство и том числе использование их для борьбы с шумом является

актуальным и необходимым. Вопрос использования их в борьбе с шумом изучен недостаточно.

Литература

1. Фейденгольд, Б.В. Эксплуатационная производительность технологических линий хлебоприёмных предприятий и элеваторов [Текст] / Б.В. Фейденгольд. – М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1993. – 64 с.

2. Анисимова, Л.В. Проектирование элеваторов с основами САПР. Учебное пособие. [Текст] / Л.В. Анисимова Барнаул, 1994. – 112 с.

3. Элеватор – устройство и оборудование. – [Электронный ресурс]. – Сайт PROMPLACE.RU. – Зерновое оборудование. – Способ доступа: <http://promplace.ru/elevator-ustrojstvo-i-oborudovanie-481.htm>.

4. Пунков С.П. Проектирование элеваторов и хлебоприёмных предприятий с основами САПР [Текст] / С.П. Пунков, Л.В. Ким, Б.В. Фейденгольд. – Учебник / Под ред. С.П. Пункова. – Воронеж: Воронежский университет, 1996. – 284 с.

5. Технологическая схема комбикормового завода ЦНИИ промзернопроект [Электронный ресурс]. – Зооинженерный факультет МСХА. – Способ доступа: <http://www.activestudy.info/technologicheskie-sxemy-kombikormovyx-zavodov/>.

6. Кирпа Н. О качестве кукурузы позаботятся семенные мини-заводы. – [Электронный ресурс]. – Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины. – Опубликовано в журнале Зерно. – 2012. – №3. – Способ доступа: – <http://www.zerno-ua.com/journals/2012/mart-2012-god/o-kachestve-kukuruzy-pozabotyatsya-semennye-mini-zavody>.

7. Универсальная установка для производства круп, нория, шнек зерновой. – [Электронный ресурс]. Сайт ВОЛГААГРОСЕРВИС. – Способ доступа: – <http://volgaagroservice.ru/produkcija/ustanovka-dlya-proizvodstva-goroha-yachki-pshenichki-kukuruzy.html>.

8. Дзядзио, А.М. Обзорная информация. Серия: Техника безопасности и производственная санитария. Уменьшение шума воздуходушных машин пневмотранспорта зерноперерабатывающих предприятий [Текст] / А.М. Дзядзио, М.Я. Симонович, Б.П. Богатырев. – М., 1973. – 8 с.

9. Балишанская Л. Г. Техническая акустика транспортных машин: Справочник / Л.Г. Балишанская, Л.Ф. Дроздова, Н.И. Иванов и др.; под ред. Н.И. Иванова. СПб.: Политехника, 1992. - 424 с.

10. Наумов, А.В. Совершенствование средств повышения экологической безопасности тракторов путем снижения уровня шума (на примере трактора «Кировец») [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук. 05.20.01. / А. В. Наумов.– Саратов, 2011.– 20 с.

11. Павлов, П. И. Оценка уровня шума на рабочем месте трактора К-701 [Текст] / П. И. Павлов, А. В. Наумов // Вавиловские чтения – 2009: Матер. междунар. науч. – практ. конф.– Саратов: КУБиК, 2009.– С. 321-322.

12. Поливаев, О.И. Определение зоны эффективности активного подавления шума, распространяющегося по осесимметричным конструкциям [Текст] / О.И. Поливаев, А.Н. Кузнецов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ. – 2014. – Т. 2, № 3-4 (8-4).– С. 451-455.

13. Шапров, М. Н. Способы повышения комфортности работы механизаторов за счет снижения шума в кабине трактора [Текст] / М. Н. Шапров, И. С. Мартынов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее

профессиональное образование. Раздел Агропромышленная инженерия. Вып. 3(16) / ВГСХА.– Волгоград: ИПК «Нива», 2011.– С. 207-213.

14. Снижение шума в кабине трактора К-701М [Текст] / Н.И. Иванов и др. // Тракторы и сельхозмашины. - 1990. -№ 2. - С. 40-41.

15. Реунов, С.В. Снижение вибронегруженности и структурного шума каркасных кабин тракторов [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.05.03 / С.В. Реунов. – Волгоград, 2001. – 20 с.

16. Кузнецов, А.Н. Разработка системы активного шумоподавления в глушителях тракторов сельскохозяйственного назначения [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / А.Н. Кузнецов. – Воронеж, 2015. – 19 с.

17. Шкрабак Р.В. Снижение травматизма в сельскохозяйственном производстве за счёт разработки и внедрения инженерно-технических мероприятий [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Р.В. Шкрабак. – СПб-Пушкин, 2000. – 27 с.

18. Наумов, А.В. Совершенствование средств повышения экологической безопасности тракторов путём снижения уровня шума: на примере трактора «Кировец»: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 [Текст] / А.В. Наумов; [Место защиты: Саратов. гос. аграр. ун-т им. Н.И. Вавилова]. – Саратов, 2011. – 143 с.

19. Ляшенко, М.В. Формирование воздушного шума в кабине трактора К-700А [Текст] / М.В. Ляшенко, А.В. Победин, В.В. Шеховцов, А.А. Долгов, А.И. Искалиев, А.В. Соломатин // Фундаментальные исследования. – 2014. - №9-11. – С. 2386-2391.

20. А.с. 232774 СССР, МПК В 62 d; Кл. 63с, 43/30. Кабина трактора [Текст] / К.Н. Виноградов, А.А. Фролов, Л.П. Барасов (СССР). – 1189491/30-15; Заявлено 07.10.1967; Оpubл. 11.12.1968. – Бюл. №1. – 1969. – 2 с.

21. Патент №2045436 РФ, МПК В 62 D 33/06; В 60 S 1/62. Кабина транспортного средства [Электронный ресурс] / М.М. Юрков, В.С. Шкрабак, В.В. Шкрабак, Р.В. Шкрабак. 505867/11. Заявлено 14.08.92; Оpubл. 10.10.95. – Бюл. №28. – Способ доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2045436>.

22. Патент №2043234 РФ, МПК В 62 D 33/06; В 62 D 33/03; В 62 D 35/00. Кабина транспортного средства [Электронный ресурс] / В.С. Шкрабак, М.М. Юрков, Г.Н. Копылов, Р.В. Шкрабак, В.В. Шкрабак. – от 5060282/11. Заявлено 25.08.92; Оpubл. 10.09.95. – Бюл. №25. – 1995. – Способ доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2043234>.

23. Патент №2445505 Россия, МПК F 02 M 35/12. Глушитель шума активного типа для автотракторных двигателей [Текст] / О.И. Поливаев, А.Н. Кузнецов. – 2010131485/06. Заявлено 27.04.2010; Оpubл. 20.03.2012. – Бюл. №8. – 2012. – 5с.

24. Патент 2508456 Россия, МПК F 01 N 1/08; 3/02. Глушитель [Текст] / А.А. Семёнов, А.А. Воробьёв, А.П. Жук. – 2012134153/02. Заявлено 09.08.2012; Оpubл. 27.02.2014. – Бюл. №6. – 6 с.

25. Патент №2029686 РФ, МПК В 60 Н 1/00; В 62 D 33/06. Кабина транспортного средства [Электронный ресурс] / М.М. Юрков, В.С. Шкрабак, Г.Н. Копылов, Р.В. Шкрабак. – 5039974/11 Заявлено 27.04.92; Оpubл. 27.02.95 г. – Бюл. №6. – 1995. – Способ доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2029686>.

26. Патент №2137624 РФ, МПК В 60 N 2/02; В 66 С 13/54. Сиденье оператора подъемно транспортных машин [Электронный ресурс] / В. С. Шкрабак, Н. Д. Годцобин, Л. А. Годдобина, В. В. Шкрабак, Р. В. Шкрабак. – 98105220/28. Заявлено 12.03.98. – Оpubл. 20.09.99. – Бюл. №26. – 1999. – Способ доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2137624>.

27. Патент 2093382 РФ, МПК В60N2/02. Сиденье водителя транспортного средства [Электронный ресурс] / М.М. Юрков, В.С. Шкрабак, Г.Ю. Полишко, А.М.

Юрков, В.В. Шкрабак, Р.В. Шкрабак. – 95110071. – Заявлено 14.06.95. – Оpubл. 20.10.1997. – Бюл. №29. – Способ доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2093382>.

28. Зерноуборочный комбайн [Электронный ресурс]. Сайт: Википедия. – Способ доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Зерноуборочный_комбайн.

29. Изаксон, Х.И. Самоходные комбайны СК-3 и СК-4 [Текст] / Х.И. Изаксон. – Изд. 3-е перераб.- М.: Сельхозгиз, 1963. – 384 с.

30. Портнов, М.Н. Зерновые комбайны: Учебник [Текст] // М.Н. Портнов. – 5-е изд. – М.: Высшая школа, 255 с.

31. Карпенко А.Н. Сельскохозяйственные машины [Текст] / А.Н. Карпенко, В.М. Халанский. – Изд. 5-е перераб. И доп. / Под ред. А.Н. карпенко. – М.: Колос, 1983. – 372 с.

32. Разумовский, М.А. Борьба с шумом на тракторах [Текст] / М.А. Разумовский. – Минск: Наука и техника, 1973. – 206 с.

33. Залетин, В.В. Виброакустическая камера для испытаний тракторных кабин [Текст] / В.В. Залетин, Ю.Г. Первяков, И.М. Шаров // Тракторы и сельхозмашины. – 1987. – №10. – С. 21-22.

34. Гуськов, Ю.В. Улучшение условий труда оператора газотурбинного сельскохозяйственного трактора типа «Кировец» путем снижения низкочастотных случайных колебаний: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 [Текст] / Ю.В. Гуськов Ленингр. с.-х. ин-т. – Л.; 1988. – 16 с.

35. Олянич, Ю.Д. К вопросу снижения шума и вибрации в кбинах зерноуборочных комбайнов [Текст] / Ю.Д. Олянич, В.Н. Тимощенко, В.М. Власенко / Тракторы и сельхозмашины. – 1973. – №8. – С. 27-29.

36. Трахтенбройт, М.А. Конструктивные устройства по защите оператора сельхозмашин от вредного воздействия шума [Текст] / М.А. Трахтенбройт, Т.Г. Хидиров, С.М. Вавилова // ЭИ ЦНИИТЭИтракторсельхозмаш. – Серия 03. – 1979. – № 20. – С. 12-18.

37. Хидиров, Т.Г. Определение структурной составляющей шума в кбинах самоходных сельскохозяйственных машин [Текст] / Т.Г. Хидиров, М.А. Трахтенбройт // Борьба с шумом и звуковой вибрацией: Материалы семинара МДНТП. М., 1980. – С. 21-24.

38. Хидиров, Т.Г. Исследование структурного шума в кбинах самоходных сельхозмашин [Текст] / Т.Г. Хидиров // Материалы 8-й конференции молодых специалистов сельскохозяйственного машиностроения. М., 1981. – Деп. в ЦНИИТЭИтрактор-сельхозмаш 00.00.81, 1 181.

39. Хидиров, Т.Г. Снижение структурной составляющей шума в кбине картофелеуборочного комбайна КСК-4 методом виброизоляции [Текст] / Т.Г. Хидиров, М.А. Трахтенбройт // Исследование и совершенствование машин для уборки корнеплодов и овощей. – Сб. науч. тр. – М., 1982. – С. 96-101.

40. Хидиров, Т.Г. Выбор средств снижения структурного шума в кбинах самоходных сельхозмашин: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. [Текст] / Т.Г. Хадиров. – М., 1983. – 20 с.

41. Сулайманов С. Пути создания малозумных хлопкоуборочных машин [Текст] // Тракторы и сельхозмашины. – 1991. – №2. – С.25-27.; Кириченко, В.Е. Методы борьбы с шумом и вибрацией при эксплуатации зерноуборочных комбайнов [Текст] / В.Е. Кириченко, З.У. Болотошвили, А.С. Гайда / Технічний сервіс машин для рослинництва. – Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Вип. 145. – Харьков, 2014. – С.193-197.

42. Месхи, Б.Ч. Улучшение условий труда операторов металлорежущих и деревообрабатывающих станков за счет снижения шума в рабочей зоне (теория и практика): [моногр.] [Текст]: / Б. Ч. Месхи ; ДГТУ. – Ростов н/Д, 2003. – 131 с.
43. Месхи, Б.Ч. Оценка шумовой обстановки на рабочих местах ОАО «Рубин» [Текст]: / Б. Ч. Месхи // Безопасность жизнедеятельности. – 2004. – № 3. – С.19-20.
44. Месхи, Б.Ч. Улучшение условий труда рабочих, занятых в обслуживании металло- и деревообрабатывающих станков прерывистого действия [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.26.01 / Б.Ч. Месхи. – СПб., 2004. – 39 с.
45. Месхи, Б.Ч. Улучшение условий труда операторов комбайнов за счет снижения шума и вибрации [Текст]: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.26.01 / Б.Ч. Месхи. – Ростов-на-Дону, 1999. – 16 с.
46. Rentzch, I. Einflup von Larm auf die Leistung Jparme ter des systems [Текст] / I. Rentzch // Hensch-Maschine. Dresden, 1984.
47. Осипов, Г.Л. определение и нормирование шумовых характеристик машин [Текст] / Осипов Г.Л., Федосеева Е.Н. // Материалы всесоюзного совещания по проблемам улучшения акустических характеристик машин, Звенигород, 27-29 окт. – М.; 1988. – С. 12-13.
48. Месхи, Б.Ч. Улучшение условий труда операторов комбайнов за счет снижения шума и вибрации [Текст] / Б.Ч. Месхи. – Дис. ... канд. техн. наук. – Ростов-на-Дону, 1999. – 132 с.
49. Месхи, Б.Ч. Звукоизолирующая способность элементов ограждения кабины комбайна «Дон-1500» [Текст] Б.Ч. Месхи, А.Н. Чукарин / ДГТУ. – Ростов н/Д, 1996. - Деп. в ЦНИИТЭИАВТОСЕЛЬХОЗМАШ 30.01.96, № 1627. – 96 с.
50. Месхи, Б.Ч. Экспериментальные исследования шума в кабине комбайна «Дон-680» [Текст] / Б.Ч. Месхи, А.Н. Чукарин / ДГТУ. Ростов н/Д, 1996. - Деп. в ЦНИИТЭИАВТОСЕЛЬХОЗМАШ 30.01.96, № 1628. – 98 с.
51. Месхи, Б.Ч. Экспериментальные исследования коэффициента потерь элементов ограждения комбайна [Текст] / Б.Ч. Месхи // Надежность и эффективность станочных и инструментальных систем. – Сб. науч. тр. -Ростов н/Д: ДГТУ, 1997. – С. 79-80.
52. Месхи, Б.Ч. Эффективность мероприятий по снижению шума в кабинах комбайнов "Дон-1500" и "Дон-680" [Текст] / Б.Ч. Месхи, А.Н. Чукарин // Надежность и эффективность станочных и инструментальных систем. Сб.науч.тр. – Ростов н/Д: ДГТУ,1997. – С.76-78.
53. Месхи, Б.Ч. Звукопоглощение в кабинах комбайнов семейства «Дон» [Текст] / Б.Ч. Месхи, А.Н. Чукарин // Промышленная экология 97. – Сб. докл. науч.-практ. конф. – СПб, 12-14 ноя. 1997. – С. 291-293.
54. Зерноуборочные комбайны ведущих производителей. [Электронный ресурс]. – Современные зарубежные комбайны. – Способ доступа: http://k-a-t.ru/sxt/5-komb_2import/index.shtml.
55. Варшавский, В. Анализ рынка зерноуборочных комбайнов России [Текст] / В. Варшавский // Агробизнес. – 2012. – № 5(15) . – [Электронный ресурс]. – Сайт: ЮИКЦ – аудиторско-консалтинговая группа. – Способ доступа: <http://uikc.ru/articles/gynok-zernouborochnykh-kombajnov-rossii>.
56. Воробьев, В.И. Зерноуборочные комбайны «Енисей»: история развития и общее устройство: учебное пособие [Текст] / В.И. Воробьев, А.Н. Капустин, В.П. Демидов; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 110 с.

57. Акатин, Ю.М. Космические информационные системы и битва за урожай [Электронный ресурс] / Ю.М. Акатин, В.Н. Темников. – Сайт: CNtws Analytici. – Способ доступа: <http://www.cnews.ru/reviews/free/national2006/articles/space/?print>.

58. Гржибовский, С.П. Проблемы информатизации агропромышленного комплекса [Текст] / С.П. Гржибовский // Информационное общество. – 1990. – Вып. 5. – С. 45-49.

59. Понькина, Е.В. ГИС для управления сельскохозяйственным предприятием [Текст] / Е.В. Понькина // ARCREVIEW. Современные геоинформационные технологии. – 2004. – №2 (29). – С. 4-5.

60. Андрианов, В.Д. ГИС в сельском хозяйстве [Текст] / В.Д. Андрианов // ARCREVIEW. Современные геоинформационные технологии. – 2004. – №2(29). – С. 1-2.

61. Точечное земледелие [Электронный ресурс]. – Открывается с экрана. – Способ доступа: <http://selo-delo.ru/zemledelie/29-tochechnoe-zemledelie?showall=1&limitstart=>.

62. Грешатов, А.А. Задачи цифровой обработки информации [Текст] / А. А. Грешанов. – Казань: ЛОГОС, 2009. – 992 с.

63. Оппенгейм, А. Применения цифровой обработки сигналов [Текст] / А. Оппенгейм / Пер. с англ. – Изд. 4-е. – М.: ООО Бином-пресс, 2008. – 552 с.

64. Лэй, Э.Э. Цифровая обработка сигналов для инженеров и технических специалистов: практическое руководство [Текст] / Э. Э. Лэй. – М.: ООО «Группа ИДТ», 2007. – 336 с.

65. Лукин, А. Введение в цифровую обработку сигналов [Текст] / А. Лукин. – М.: МГУ, 2007. – 54 с.

66. Зайкова, С.А. основы цифровой обработки сигналов [Текст] / С.А. Зайкова. – Гродно: ГрГУ им. Я. Купалі, 2013. – 36 с.

67. Корчагин, П.А. Снижение динамических воздействий на оператора автогрейдера в транспортном режиме: Монография [Текст] / П.А. Корчагин, Е.А. Корчагина, И.А. Чакурин. – Омск: СибАДИ, 2009. – 195 с.

68. Разработка принципов компьютерной диагностики психофизиологических состояний человека как метода оценки профессиональной готовности персонала / Б. Ч. Месхи [и др.] // Эффективные и технологические процессы в металлургии, машиностроении и станкоинструментальной промышленности: сб. тр. Междунар. науч.-техн. конф. в рамках Промышленного конгресса Юга России и междунар. специализир. выставки «Метмаш. Станкоинструмент – 2007», 3-5 сент. / ВЦ «ВертолЭкспо». – Ростов н/Д, 2007. – Секц. 5. – С. 268-273.

References

1. Fejdengol'd, B.V. Jekspluatacionnaja proizvoditel'nost' tehnologicheskikh linij hleboprijomnyh predpriyatij i jelevatorov [Tekst] / B.V. Fejdengol'd. – М.: СНИИТЖиЕ хлебopодуктов, 1993. – 64 с.

2. Anisimova, L.V. Proektirovanie jelevatorov s osnovami SAPR. Uchebnoe posobie. [Tekst] / L.V. Anisimova Barnaul, 1994. – 112 s.

3. Jelevator – ustrojstvo i oborudovanie. – [Jelektronnyj resurs]. – Sajt PROMPLACE.RU. – Zernovoe oborudovanie. – Sposob dostupa: <http://promplace.ru/elevator-ustrojstvo-i-oborudovanie-481.htm>.

4. Punkov S.P. Proektirovanie jelevatorov i hleboprijomnyh predpriyatij s osnovami SAPR [Tekst] / S.P. Punkov, L.V. Kim, B.V. Fejdengol'd. – Uchebnik / Pod red. S.P. Punkova. – Voronezh: Voronezhskij universitet, 1996. – 284 s.

5. Tehnologicheskaja shema kombikormovogo zavoda CNII promzernoproekt [Jelektronnyj resurs]. – Zoonzhenernyj fakul'tet MSHA. – Sposob dostupa: <http://www.activestudy.info/texnologicheskie-sxemy-kombikormovyx-zavodov/>.

6. Kirpa N. O kachestve kukuruzy pozabotjatsja semennye mini-zavody. – [Jelektronnyj resurs]. – Institut sel'skogo hozjajstva stepnoj zony NAAN Ukrainy. – Opublikovano v zhurnale Zerno. – 2012. – №3. – Sposob dostupa: – <http://www.zerno-ua.com/journals/2012/mart-2012-god/o-kachestve-kukuruzy-pozabotyatsya-semennye-mini-zavody>.

7. Universal'naja ustanovka dlja proizvodstva krup, norija, shnek zernovoj. – [Jelektronnyj resurs]. Sajt VOLGAAGROSERVIS. – Sposob dostupa: – <http://volgaagroservice.ru/produkcija/ustanovka-dlja-proizvodstva-goroaha-yachki-pshenichki-kukuruzy.html>.

8. Dzjadzio, A.M. Obzornaja informacija. Serija: Tehnika bezopasnosti i proizvodstvennaja sanitarija. Umen'shenie shuma vozduhoduvnyh mashin pnevmotransporta zernopererabatyvajushih predpriyatij [Tekst] / A.M. Dzjadzio, M.Ja. Simonovich, B.P. Bogatyrev. – M., 1973. – 8 s.

9. Balishanskaja L. G Tehnicheskaja akustika transportnyh mashin: Spravochnik / L.G Balishanskaja, L.F. Drozdova, N.I. Ivanov i dr.; pod red. N.I. Ivanova. SPb.: Politehnika, 1992. – 424 s. 10. Naumov, A.V. Sovershenstvovanie sredstv povyshenija jekologicheskoy bezpasnosti traktorov putem snizhenija urovnja shuma (na primere traktora «Kirovec») [Tekst]: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. 05.20.01. / A. V. Naumov.– Saratov, 2011.– 20 s.

11. Pavlov, P. I. Ocenka urovnja shuma na rabochem meste traktora K-701 [Tekst] / P. I. Pavlov, A. V. Naumov // Vavilovskie chtenija – 2009: Mater. mezhdunar. nauch. – prakt. konf.– Saratov: KUBiK, 2009.– S. 321-322.

12. Polivaev, O.I. Opredelenie zony jeffektivnosti aktivnogo podavlenija shuma, rasprostranjajushhegosja po osesimmetrichnym konstrukcijam [Tekst] / O.I. Polivaev, A.N. Kuznecov // Aktual'nye napravlenija nauchnyh issledovanij XXI veka: teorija i praktika. – Voronezh: FGBOU VPO VGU. – 2014. – T. 2, № 3-4 (8-4).– S. 451-455.

13. Shaprov, M. N. Sposoby povyshenija komfortnosti raboty mehanizatorov za schet snizhenija shuma v kabine traktora [Tekst] / M. N. Shaprov, I. S. Martynov // Izvestija Nizhnevolskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. Razdel Agropromyshlennaja inzhenerija. Vyp. 3(16) / VGSHA.– Volgograd: IPK «Niva», 2011.– S. 207-213.

14. Snizhenie shuma v kabine traktora K-701M [Tekst] / N.I. Ivanov i dr. // Traktory i sel'hozmashiny. - 1990. -№ 2. - S. 40-41.

15. Reunov, S.V. Snizhenie vibronagruzhennosti i strukturnogo shuma karkasnyh kabin traktorov [Tekst]: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk: 05.05.03 / S.V. Reunov. – Volgograd, 2001. – 20 s.

16. Kuznecov, A.N. Razrabotka sistemy aktivnogo shumopodavlenija v glushiteljah traktorov sel'skohozjajstvennogo naznachenija [Tekst]: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk: 05.20.01 / A.N. Kuznecov. – Voronezh, 2015. – 19 s.

17. Shkrabak R.V. Snizhenie travmatizma v sel'skohozjajstvennom proizvodstve za schjot razrabotki i vnedrenija inzhenerno-tehnicheskikh meroprijatij [Tekst]: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk: 05.20.01 / R.V. Shkrabak. – SPb-Pushkin, 2000. – 27 s.

18. Naumov, A.V. Sovershenstvovanie sredstv povyshenija jekologicheskoy bezopasnosti traktorov putjom snizhenija urovnja shuma: na primere traktora «Kirovec»: dis. ... kand. tehn. nauk: 05.20.01 [Tekst] / A.V. Naumov; [Mesto zashhity: Sarat. gos. agrar. un-t im. N.I. Vavilova]. – Saratov, 2011. – 143 s.

19. Ljashenko, M.V. Formirovanie vozdušnogo shuma v kabine traktora K-700A [Tekst] / M.V. Ljashenko, A.V. Pobedin, V.V. Shehovcov, A.A. Dolgov, A.I. Iskaliev, A.V. Solomatina // Fundamental'nye issledovanija. – 2014. – №9-11. – S. 2386-2391.

20. A.s. 232774 SSSR, MPK V 62 d; Kl. 63s, 43/30. Kabina traktora [Tekst] / K.N. Vinogradov, A.A. Frolov, L.P. Barasov (SSSR). – 1189491/30-15; Zajavleno 07.10.1967; Opubl. 11.12.1968. – Bjul. №1. – 1969. – 2 s.

21. Patent №2045436 RF, MPK B 62 D 33/06; B 60 S 1/62. Kabina transportnogo sredstva [Jelektronnyj resurs] / M.M. Jurkov, V.S. Shkrabak, V.V. Shkrabak, R.V. Shkrabak. 505867/11. Zajavleno 14.08.92; Opubl. 10.10.95. – Bjul. №28. – Sposob dostupa: <http://www.freepatent.ru/patents/2045436>.

22. Patent №2043234 RF, MPK B 62 D 33/06; B 62 D 33/03; B 62 D 35/00. Kabina transportnogo sredstva [Jelektronnyj resurs] / V.S. Shkrabak, M.M. Jurkov, G.N. Kopylov, R.V. Shkrabak, V.V. Shkrabak. – ot 5060282/11. Zajavleno 25.08.92; Opubl. 10.09.95. – Bjul. №25. – 1995. – Sposob dostupa: <http://www.freepatent.ru/patents/2043234>.

23. Patent №2445505 Rossiya, MPK F 02 M 35/12. Glushitel' shuma aktivnogo tipa dlja avtotraktorov dvigatelej [Tekst] / O.I. Polivaev, A.N. Kuznecov. – 2010131485/06. Zajavleno 27.04.2010; Opubl. 20.03.2012. – Bjul. №8. – 2012. – 5s.

24. Patent 2508456 Rossiya, MPK F 01 N 1/08; 3/02. Glushitel' [Tekst] / A.A. Semjonov, A.A. Vorob'jov, A.P. Zhuk. – 2012134153/02. Zajavleno 09.08.2012; Opubl. 27.02.2014. – Bjul. №6. – 6 s.

25. Patent №2029686 RF, MPK B 60 H 1/00; B 62 D 33/06. Kabina transportnogo sredstva [Jelektronnyj resurs] / M.M. Jurkov, V.S. Shkrabak, G.N. Kopylov, R.V. Shkrabak. – 5039974/11 Zajavleno 27.04.92; Opubl. 27.02.95 g. – Bjul. №6. – 1995. – Sposob dostupa: <http://www.freepatent.ru/patents/2029686>.

26. Patent №2137624 RF, MPK B 60 N 2/02; B 66 C 13/54. Siden'e operatora pod#emno transportnyh mashin [Jelektronnyj resurs] / V. S. Shkrabak, N. D. Godcobin, L. A. Goddobina, V. V. Shkrabak, R. V. Shkrabak. – 98105220/28. Zajavleno 12.03.98. – Opubl. 20.09.99. – Bjul. №26. – 1999. – Sposob dostupa: <http://www.freepatent.ru/patents/2137624>.

27. Patent 2093382 RF, MPK B60N2/02. Siden'e voditelja transportnogo sredstva [Jelektronnyj resurs] / M.M. Jurkov, V.S. Shkrabak, G.Ju. Polishko, A.M. Jurkov, V.V. Shkrabak, R.V. Shkrabak. – 95110071. – Zajavleno 14.06.95. – Opubl. 20.10.1997. – Bjul. №29. – Sposob dostupa: <http://www.freepatent.ru/patents/2093382>.

28. Zernouborochnyj kombajn [Jelektronnyj resurs]. Sajt: Vikipedija. – Sposob dostupa: https://ru.wikipedia.org/wiki/Zernouborochnyj_kombajn.

29. Izakson, H.I. Samohodnye kombajny SK-3 i SK-4 [Tekst] / H.I. Izakson. – Izd. 3-e pererab.- M.: Sel'hozgiz, 1963. – 384 s.

30. Portnov, M.N. Zernovye kombajny: Uchebnik [Tekst] // M.N. Portnov. – 5-e izd. – M.: Vysshaja shkola, 255 s.

31. Karpenko A.N. Sel'skohozjajstvennye mashiny [Tekst] / A.N. Karpenko, V.M. Halanskij. – Izd. 5-e pererab. I dop. / Pod red. A.N. karpenko. – M.: Kolos, 1983. – 372 s.

32. Razumovskij, M.A. Bor'ba s shumom na traktorah [Tekst] / M.A. Razumovskij. – Minsk: Nauka i tehnika, 1973. – 206 s.

33. Zaletin, V.V. Vibroakustičeskaja kamera dlja ispytanij traktorov kabin [Tekst] / V.V. Zaletin, Ju.G. Pervjakov, I.M. Sharov // Traktory i sel'hozmashiny. – 1987. – №10. – S. 21-22.

34. Gus'kov, Ju.V. Uluchšenie uslovij truda operatora gazoturbinnogo sel'skohozjajstvennogo traktora tipa «Kirovec» putem sniženija nizkocastotnyh sluchajnyh kolebanij: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk: 05.20.01 [Tekst] / Ju.V. Gus'kov Leningr. s.-h. int. – L.; 1988. – 16 s.

35. Oljanich, Ju.D. K voprosu snizhenija shuma i vibracii v kabinah zernouborochnyh kombajnov [Tekst] / Ju.D. Oljanich, V.N. Timoshhenko, V.M. Vlasenko / Traktory i sel'hozmashiny. – 1973. – №8. – S. 27-29.

36. Trahtenbrojt, M.A. Konstruktivnye ustrojstva po zashhite operatora sel'hozmashin ot vrednogo vozdejstvija shuma [Tekst] / M.A. Trahtenbrojt, T.G. Hidirov, S.M. Vavilova // JeI CNIITJeItraktorsel'hozmash. – Serija 03. – 1979. – № 20. – S. 12-18.

37. Hidirov, T.G. Opredelenie strukturnoj sostavljajushhej shuma v kabinah samohodnyh sel'skohozjajstvennyh mashin [Tekst] / T.G. Hidirov, M.A. Trahtenbrojt // Bor'ba s shumom i zvukovoj vibraciej: Materialy seminar MDNTP. M., 1980. – S. 21-24.

38. Hidirov, T.G. Issledovanie strukturnogo shuma v kabinah samohodnyh sel'hozmashin [Tekst] / T.G. Hidirov // Materialy 8-j konferencii molodyh specialistov sel'skohozjajstvennogo mashinostroenija. M., 1981. – Dep. v CNIITJeItraktor-sel'hozmash 00.00.81, 1 181.

39. Hidirov, T.G. Snizhenie strukturnoj sostavljajushhej shuma v kabine kartofeleuborochnogo kombajna KSK-4 metodom vibroizoljaccii [Tekst] / T.G. Hidirov, M.A. Trahtenbrojt // Issledovanie i sovershenstvovanie mashin dlja uborki korneplodov i ovoshhej. – Sb. nauch. tr. – M., 1982. – S. 96-101.

40. Hidirov, T.G. Vybor sredstv snizhenija strukturnogo shuma v kabinah samohodnyh sel'hozmashin: Avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. [Tekst] / T.G. Hidirov. – M., 1983. – 20 s.

41. Sulajmanov S. Puti sozdaniya maloshumnyh hlopkouborochnyh mashin [Tekst] // Traktory i sel'hozmashiny. – 1991. – №2. – S.25-27.; Kirichenko, V.E. Metody bor'by s shumom i vibraciej pri jekspluatacii zernouborochnyh kombajnov [Tekst] / V.E. Kirichenko, Z.U. Bolotshvili, A.S. Gajda / Tehnichnij servis mashin dlja roslinnictva. – Visnik HNTUSG im. P. Vasilenka. – Vip. 145. – Har'kov, 2014. – S.193-197.

42. Meshi, B.Ch. Uluchshenie uslovij truda operatorov metallovezhushhih i derevoobrabatyvajushhih stankov za schet snizhenija shuma v rabochej zone (teorija i praktika): [monogr.] [Tekst]: / B. Ch. Meshi ; DGTU. – Rostov n/D, 2003. – 131 s.

43. Meshi, B.Ch. Ocenka shumovoj obstanovki na rabochih mestah OAO «Rubin» [Tekst]: / B. Ch. Meshi // Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti. – 2004. – № 3. – S.19-20.

44. Meshi, B.Ch. Uluchshenie uslovij truda rabochih, zanjatyh v obsluzhivanii metallo- i derevoobrabatyvajushhih stankov preryvistogo dejstvija [Tekst]: avtoref. dis. ... d-ra tehn. nauk : 05.26.01 / B.Ch. Meshi. – SPb., 2004. – 39 s.

45. Meshi, B.Ch. Uluchshenie uslovij truda operatorov kombajnov za schet snizhenija shuma i vibracii [Tekst]: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kand. tehn. nauk: 05.26.01 / B.Ch. Meshi. – Rostov-na-Donu, 1999. – 16 s.

46. Rentzch, I. Einflup von Larm auf die Leistung Jparme ter des systems [Tekst] / I. Rentzch // Hensch-Maschine. Dresden, 1984.

47. Osipov, G.L. opredelenie i normirovanie shumovyh harakteristik mashin [Tekst] / Osipov G.L., Fedoseeva E.H. // Materialy vsesojuznogo soveshhanija po problemam uluchshenija akusticheskikh harakteristik mashin, Zvenigorod, 27-29 okt. – M.; 1988. – S. 12-13.

48. Meshi, B.Ch. Uluchshenie uslovij truda operatorov kombajnov za schet snizhenija shuma i vibracii [Tekst] / B.Ch. Meshi. – Dis. ... kand. tehn. nauk. – Rostov-na-Donu, 1999. – 132 s.

49. Meshi, B.Ch. Zvukoizolirujushhaja sposobnost' jelementov ograzhdenija kabiny kombajna «Don-1500» [Tekst] B.Ch. Meshi, A.H. Chukarin / DGTU. – Rostov n/D, 1996. - Dep. v CNIITJeIAVTOSEL"HOZMASH 30.01.96, № 1627. – 96 s.

50. Meshi, B.Ch. Jeksperimental'nye issledovanija shuma v kabine kombajna «Don-680» [Tekst] / B.Ch. Meshi, A.H. Chukarin / DGTU. Rostov n/D, 1996. - Dep. v CNIITJeIAVTOSEL"HOZMASH 30.01.96, № 1628. – 98 s.

51. Meshi, B.Ch. Jeksperimental'nye issledovanija kojefficienta poter' jelementov ograzhdenija kombajna [Tekst] / B.Ch. Meshi // Nadezhnost' i jeffektivnost' stanochnyh i instrumental'nyh sistem. – Sb. nauch. tr. -Rostov n/D: DGTU, 1997. – S. 79-80.

52. Meshi, B.Ch. Jeffektivnost' meroprijatij po snizheniju shuma v kabinah kombajnov "Don-1500" i "Don-680" [Tekst] / B.Ch. Meshi, A.H. Chukarin // Nadezhnost' i jeffektivnost' stanochnyh i instrumental'nyh sistem. Sb.nauch.tr. – Rostov n/D: DGTU,1997. – S.76-78.

53. Meshi, B.Ch. Zvukopogloshhenie v kabinah kombajnov semejstva «Don» [Tekst] / B.Ch. Meshi, A.H. Chukarin // Promyshlennaja jekologija 97. – Sb. dokl. nauch.-prakt. konf. – SPb, 12-14 noja. 1997. – S. 291-293.

54. Zernoubochnye kombajny vedushhijh proizvoditelej. [Jelektronnyj resurs]. – Sovremennye zarubezhnye kombajny. – Sposob dostupa: http://k-a-t.ru/sxt/5-komb_2import/index.shtml.

55. Varshavskij, V. Analiz rynka zernoubochnykh kombajnov Rossii [Tekst] / V. Varshavskij // Agrobiznes. – 2012. – № 5(15) . – [Jelektronnyj resurs]. – Sajt: JuIKC – auditorsko-konsaltingovaja gruppya. – Sposob dostupa: <http://uikc.ru/articles/rynok-zernoubochnykh-kombajnov-rossii>.

56. Vorob'jov, V.I. Zernoubochnye kombajny «Enisej»: istorija razvitija i obshee ustrojstvo: uchebnoe posobie [Tekst] / V.I. Vorob'jov, A.N. kapustin, V.P. Demidov; Jurginskij tehnologicheskij institut. – Tomsk: Izd-vo Tomskogo politehnicheskogo universiteta, 2010. – 110 s.

57. Akatin, Ju.M. Kosmicheskie informacionnye sistemy i bitva za urozhaj [Jelektronnyj resurs] / Ju.M. Akatin, V.N. Temnikov. – Sajt: CNTws Analyticsi. – Sposob dostupa: <http://www.cnews.ru/reviews/free/national2006/articles/space/?print>.

58. Grzhibovskij, S.P. Problemy informatizacii agropromyshlennogo kompleksa [Tekst] / S.P. Grzhibovskij // Informacionnoe obshhestvo. – 1990. – Vyp. 5. – S. 45-49.

59. Pon'kina, E.V. GIS dlja upravlenija cel'skohozjajstvennym predprijatijem [Tekst] / E.V. Pon'kina // ARCREVIEW. Sovremennye geoinformacionnye tehnologii. – 2004. – №2 (29). – S. 4-5.

60. Andrianov, V.D. GIS v sel'skom hozjajstve [Tekst] / V.D. Andrianov // ARCREVIEW. Sovremennye geoinformacionnye tehnologii. – 2004. – №2(29). – S. 1-2.

61. Tochechnoe zemledelie [Jelektronnyj resurs]. – Otkryvaetsja s jekrana. – Sposob dostupa: <http://selo-delo.ru/zemledelie/29-tochechnoe-zemledelie?showall=1&limitstart=>.

62. Greshatov, A.A. Zadachi cifrovoj obrabotki informacii [Tekst] / A. A. Greshanov. – Kazan': LOGOS, 2009. – 992 s.

63. Oppengejm, A. Primenenija cifrovoj obrabotki signalov [Tekst] / A. Oppengejm / Per. s angl. – Izd. 4-e. – M.: OOO Binom-press, 2008. – 552 s.

64. Ljej, Je.Je. Cifrovaja obrabotka signalov dlja inzhenerov i tehniceskijh specialistov: prakticheskoe rukovodstvo [Tekst] / Je. Je. Ljej. – M.: OOO «Gruppa IDT», 2007. – 336 s.

65. Lukin, A. Vvedenie v cifrovuju obrabotku signalov [Tekst] / A. Lukin. – M.: MGU, 2007. – 54 s.

66. Zajkova, S.A. osnovy cifrovoj obrabotki signalov [Tekst] / S.A. Zajkova. – Grodno: GrGU im. Ja. Kupali, 2013. – 36 s.

67. Korchagin, P.A. Snizhenie dinamicheskijh vozdejstvij na operatora avtogrejdera v transportnom rezhime: Monografija [Tekst] / P.A. Korchagin, E.A. Korchagina, I.A. Chakurin. – Omsk: SibADI, 2009. – 195 s.

68. Razrabotka principov komp'yuternoj diagnostiki psihofiziologicheskikh sostojanij cheloveka kak metoda ocenki professional'noj gotovnosti personala / B. Ch. Meshi [i dr.] // *Jefferktivnye i tehnologicheskie processy v metallurgii, mashinostroenii i stankoinstrumental'noj promyshlennosti: sb. tr. Mezhdunar. nauch.-tehn. konf. v ramkah Promyshlennogo kongressa Juga Rossii i mezhdunar. specializir. vystavki «Metmash. Stankoinstrument – 2007»*, 3-5 sent. / VC «VertolJekspo». – Rostov n/D, 2007. – Sekc. 5. – S. 268-273.