

ЭФФЕКТИВНОСТЬ — ПО КРУПИЦАМ

О ВИРТУАЛЬНОМ И РЕАЛЬНОМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ



Леонид СТЕПУК,
доктор технических
наук,
профессор

В последнее время, в связи с известными «газовыми» событиями, практически повсеместно обсуждаются вопросы развития альтернативных возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Проблемы же эффективного, экономичного расходования ресурсов, в том числе и в сельскохозяйственном производстве, как бы отошли на задний план. Но сегодня становится все более очевидно: эти проблемные узлы необходимо развязывать...

ТРЕБУЮТСЯ ВЛОЖЕНИЯ

В настоящее время существует пять общепризнанных типов ВИЭ: биотопливо, низкопотенциальное тепло естественно-го и техногенного происхождения, солнце, ветер, гидроэнергетика. Бесспорно, что надо использовать любые источники энергии, если они эффективнее углеводородного топлива. Однако совершенно очевидно и то, что в ближайшее время эти виды энергии не смогут заменить в заметном объеме нефть и газ. Поэтому можно сказать, что этот путь сбережения на нынешнем этапе развития страны, с учетом масштабного фактора, является виртуальным.

Основной причиной, сдерживающей развитие альтернативной энергетики, является недостаток капиталовложений, квалифицированного персонала для работы со сложными технологиями, а также стоимость отчуждаемых под ВИЭ участков земли.

Возьмем, к примеру, биологическое топливо. Изготавливается оно в основном из растительного сырья: биодизель – топливо из масличных культур, биоэтанол – из растительной биомассы. Чтобы лишь частично заменить нефтепродукты этиловым спиртом или биодизелем, нашей индустрии придется создать практически с нуля инфраструктуру для новой отрасли. А это потребует весьма со-

лидных инвестиций. Со временем конкурентоспособность биотоплива станет еще ниже, поскольку растущий спрос на энергетическое сырье будет способствовать повышению цен на зерно и семена масличных культур.

Большое внимание развитию ВИЭ уделяется и в других странах. В Северной Америке, где «транспортный» биоэтанол производят в основном из кукурузы, в течение последнего десятилетия власти выделили фермерам дотации на сумму 7 млрд. долларов. Несмотря на это, в США, являющихся самым крупным потребителем спирта для авто, на этанол приходится лишь 2 % рынка.

Широко распространяется «зеленое горючее» в Германии, казна которой на специальные дотации ежегодно выделяет более 100 млн. евро. По данным из авторитетных источников, на выпуск одной единицы этанола ведущими странами в настоящее время тратится 1,3 (!) единицы ископаемого топлива [1].

ПЕРСПЕКТИВЫ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОГО ТОПЛИВА

С помощью тепловых насосов (ТН), принцип действия которых известен уже более 150 лет, можно использовать и низкопотенциальное топливо. Применение теплонасосных установок (ТНУ) позволяет трансформировать низкотемпературную возобновляемую природную энергию и вторичную низкопотенциальную теплоту (НПТ) до более высоких температур, пригодных для теплоснабжения. Тепловой насос «вовлекает в дело» НПТ естественно-го происхождения (тепло грунта, грунтовых вод, природных водоемов, солнечную энергию) и техногенного (источники: промышленные отходы, очистные сооружения, вентиляция) с температурой от +3 до +40 °С, которая может быть напрямую использована для теплоснабжения. Сегодня находят определенное применение тепловые насосы различной мощности в США, Японии, Швеции, Швейцарии, Германии. Однако везде программы по внедрению

ТНУ дотируются в весьма значительных объемах.

Что касается Беларуси, то свой вклад в стоимость проектов по использованию низкопотенциального топлива вносят суровые климатические условия. Прокладка коммуникаций для отбора тепла грунта на большой глубине значительно удорожает проекты. Особенно на территориях, где глубина промерзания зимой доходит до 1,5 метра и более. Если еще учесть совокупные затраты на оборудование (стоимость импортных образцов ТН держится в пределах 700–1200 долларов на 1 кВт тепловой мощности), сооружение глубоких теплотрасс для низкотемпературных теплоносителей, то можно с уверенностью говорить об отсутствии ощутимого экономического эффекта при использовании низкопотенциального тепла в условиях Беларуси. Использование вторичных энергоисточников предприятий возможно лишь для собственных нужд: теплоснабжения помещений, обеспечения теплой водой в санитарных и технологических целях. И это направление нужно развивать, но рассматривать данный источник для энергообеспечения производства в существенном объеме в масштабах страны не представляется возможным.

ЭНЕРГИЯ ВЕТРА И СОЛНЦА

Перспективы производства и использования энергии ветра и солнечной энергии в Беларуси изучались еще в 1980–90-е годы. По мнению многих ученых, возобновляемые источники энергии не могут рассматриваться как база энергообеспечения нашего государства: в лучшем случае за счет них, а также биогаза можно обеспечить менее 1 % потребности в энергии. Приводимые специалистами аргументы очень убедительны. Они считают, что географические и климатические условия Беларуси не позволяют масштабно развивать нетрадиционную энергетику, поскольку у нас практически нет «продуктивного» ветра, а количество безоблачных дней в году достигает не более 28 и то в основном в летний период. Очень часто сторонники развития производства ветроустановок приводят опыт Дании, Германии, которые серьезно продвинулись в использовании энергии ветра. Но даже в такой «ветреной» стране, как Дания, более половины времени электроэнергия не выра-

батывается из-за тихой погоды, потому стоимость ее в 5–8 раз выше, чем на любых других электростанциях. Поэтому власти приплачивают потребителям энергии ветроустановок, иначе бы ее просто никто не покупал.

Получение электроэнергии с помощью гелиоустановок еще более проблематично. В той же Германии стоимость 1 кВт·ч на гелиоустановке в 30–50 раз больше, чем на угольных, атомных, газовых и других электростанциях. Для обеспечения страны электроэнергией с помощью гелиоустановок требуются огромные площади солнечных батарей, так как помимо производства электроэнергии необходимо еще и запастись ее на ночное время и на зимнее.

БИОГАЗОВЫЕ ПРОЕКТЫ

Теперь поговорим о биогазовых реакторах. По моему убеждению, здесь следует ставить во главу угла вопрос не столько о получении энергии, ведь ее таким образом сложно получить и в странах с более теплым климатом, сколько о решении экологических проблем, связанных с утилизацией полужидкого и жидкого навоза.

Основная причина негативного состояния окружающей природной среды вокруг животноводческих комплексов и крупных ферм состоит в том, что навозные стоки вносятся, как правило, на близлежащие поля в недопустимо высоких объемах. В результате в почве происходит интенсивное накопление нитратов, фосфатов, тяжелых металлов и вымывание их теми же стоками в более глубокие горизонты, вплоть до грунтовых вод. И все потому, что для вывоза отходов жизнедеятельности скота не хватает топлива и техники, как и для рассредоточения их на большие территории с допустимой нагрузкой (200 кг азота на один гектар). Не секрет, что на территориях вокруг животноводческих комплексов и ферм, на многих личных подворьях происходит интенсивное загрязнение грунтовых вод и как следствие – ухудшается качество воды в шахтных колодцах.

Реализуемые сегодня в Беларуси опытные биогазовые проекты в случае их масштабного тиражирования полностью не решат названную проблему, поскольку даже переработанный в биореакторах навоз практически не уменьшается в объемах. По причине наличия в нем вредных веществ его также нельзя

СТЕПУК

Леонид Яковлевич.

Родился в 1941 году в д. Камень Лепельского района Витебской области.

Трудовую деятельность начал в 1957 году шофером колхоза «Колхозная правда» (Лепельский район).

Окончил Белорусский институт механизации сельского хозяйства. С 1965 года работал главным инженером совхоза «Роцино», директором совхоза «Майский», директором строящейся птицефабрики «Калининградская» (Калининградская область).

С 1983 по 1998 год – заместитель директора по научной работе ЦНИИМЭСХ нечерноземной зоны СССР (ныне РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»).

С 1998 года по настоящее время – заведующий лабораторией механизации применения удобрений и химических средств защиты растений НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства. Доктор технических наук, профессор.

Автор более 200 публикаций, в том числе 6 монографий, имеет свыше 60 авторских свидетельств на изобретения и патентов.

Сфера научных интересов: вопросы механизации сельскохозяйственного производства.



Когенерационная установка, вырабатывающая одновременно электрическую и тепловую энергию. Лидское районное сельскохозяйственное унитарное предприятие «Можейково»

спускать в реки, водоемы, отводить в понижения местности. Следовательно, проблема утилизации навозных стоков по-прежнему будет оставаться чрезвычайно актуальной.

Подытоживая сказанное, следует признать, что необходим объективный анализ среды производства, для которой предназначаются мероприятия по энергосбережению. Только такой подход позволит безошибочно определить виртуальность или реальность проекта, его перспективность, а следовательно, то, насколько рискованно выделять средства на его осуществление.

В Беларуси энергоёмкость ВВП, в том числе и сельскохозяйственной продукции, выше в 1,5–2 раза по сравнению с США, Канадой, Японией и странами Западной Европы. Да и в будущем нам вряд ли удастся сравняться по показателям энергоёмкости с упомянутыми странами. Объясняется это прежде всего довольно суровыми климатическими условиями, которые прямо или косвенно, но все же повышают энергоёмкость нашего ВВП, включая и продукцию сельского хозяйства. Да и само ведение сельского хозяйства далеко пока от оптимального.

НЕДОПОЛУЧЕННЫЙ УРОЖАЙ

Проблема потерь продукции сельского хозяйства, без преувеличения, является большой и многогранной, связанной с биологическими, материальными, техническими, трудовыми факторами развития АПК. Значительно увеличит биологический урожай применение химических средств защиты растений в сельском хозяйстве. По оценкам ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций), потери из-за болезней и вредителей сельскохозяйственных растений составляют до 35 % потенциального урожая в мире. В структуре энергетических затрат сельского хозяйства мира удобрения составляют 44,5–56,5 % [3, с. 82]. В Беларуси доля энергозатрат в растениеводстве в 1990 году достигала 41,4 % [4, с. 159]. В 2007 году в сельскохозяйственных и других организациях Беларуси валовой сбор зерновых и зернобобовых культур составил 6,659 млн. т, 0,793 млн. т – картофеля и 3,5 млн. т – сахарной свеклы [2, с. 67]. С уче-

том приведенных выше процентов недополученный урожай составил примерно 1330 тыс. т зерна, 230 тыс. т картофеля и 195 тыс. т сахарной свеклы. Если учесть, что в настоящее время 28–30 кг топлива требуется на получение 1 т зерна, 9–12 кг на 1 т картофеля или 6–8 кг на 1 т сахарной свеклы, то на производство недополученного урожая необходимо расходовать 42105 т топлива. В 2007 году на поля страны было внесено 1205 тыс. т минеральных удобрений в пересчете на 100 % питательных веществ. При внесении научно обоснованных доз в оптимальные агротехнические сроки 1 кг NPK (удобрение, содержащее азот, фосфор и калий) может окупаться в условиях страны 8–10 кг зерна. Реально же в последние годы окупаемость 1 кг NPK колеблется в пределах 4,5–6,5 кг, то есть потенциальные возможности минеральных удобрений используются в среднем на 55–65 %. Основными причинами, объясняющими недостаточно эффективное применение минеральных удобрений, являются следующие. Механические потери на пути от завода до поля. (Они, как правило, не учитываются, а списываются на урожай.) При нынешней несовершенной материально-технической инфраструктуре (отсутствие глубинных складов, дефицит техники) эти потери достигают 7–10 % [5, с. 15–19]. От годового объема применения это составляет 120 тыс. т в действующем веществе. При окупаемости 1 кг NPK даже 5 кг зерна недополученный урожай в масштабах страны составит примерно 600 тыс. т. С точки зрения энергосбережения это означает потери более 17 тыс. т топлива. Кроме того, учеными Института почвоведения и агрохимии НАН Беларуси доказано, что по причине неравномерного внесения удобрений сельское хозяйство недополучает 2–4 центнера зерна на каждом гектаре, то есть более 500 тыс. т ежегодно. Таким образом, нерационально используются более 14 тыс. т топлива. Несоблюдение оптимальных агротехнических сроков подкормки сельскохозяйственных культур азотными удобрениями тоже является причиной неэффективности удобрений. Из-за нехватки машин для внесения дробных доз минеральных удобрений время затягивается, что чревато существенным недобором зерна. Так, превышение оптимальных агросроков подкормки только на один день приводит к потере 0,3 ц зерновых с 1 га, на 3 дня –

0,9 ц с га. В расчете на все посевные площади зерновых и зернобобовых культур в республике (2567 тыс. га в 2007 году [2, с. 67]) потери зерна составляли 230 тыс. т, а непроизводительно потраченного топлива – 6670 т.

Эффективность минеральных удобрений зависит от кислотности почв: на кислых почвах снижается на 20–30 %, сильно кислых – на 50 % и более. Вместе с тем техническая сторона применения известковых материалов в настоящее время ни количественно, ни качественно не соответствует требуемым объемам работ. Во многом именно по этой причине, как показывают результаты последнего тура агрохимического картирования, в 63 районах Беларуси отмечается повышение кислотности пахотных почв. Идет и процесс подкисления кормовых угодий: 26 % от всей площади пахотных земель, улучшенных сенокосов и пастбищ составляют кислые почвы, которые подлежат известкованию. На этой площади недобирается от 10 до 17 % урожая сельскохозяйственных культур [7]. Следовательно, на ежегодно известкуемых 425 тыс. га, по самым скромным расчетам, недобор зерна по причине неравномерного внесения известковых материалов составит 13,5 тыс. т, а непроизводительный расход топлива составит 405 т.

В БОРЬБЕ ЗА ПЛОДОРОДИЕ

В нашей стране плодородие почв отнесено к числу важнейших приоритетов развития сельского хозяйства. Одним из определяющих показателей плодородия является содержание гумуса. По результатам последнего обследования оно составляет всего лишь 2,25 %, причем в последние годы обнаруживается тенденция к его снижению. Объяснение кроется в недостаточных объемах и несовершенстве технологий применения органических удобрений, которые являются основным источником образования гумуса.

Так, если в 1980-е годы на поля страны внеслось 80–82 млн. т органических удобрений, или почти 15 т на 1 га пахотных земель, причем значительное количество в виде торфо-соломо-навозных компостов, что устойчиво обеспечивало положительный баланс гумуса в почве, то в последние 10 лет – всего 28–29 млн. т, или по 6,1–6,3 т на 1 га пашни. При этом отсутствие специальных навозохра-

нилищ (обеспеченность менее 2 %), беспорядочное хранение и внесение, особенно жидкого и полужидкого навоза, несвоевременная заплата приводят к огромным потерям питательных веществ, к сильному загрязнению поверхностных и грунтовых вод, а также воздушного бассейна из-за испарения аммиачного азота. А ведь 1 т навоза при хорошей агротехнике обеспечивает прибавку урожая 0,8–1,0 ц на один гектар в пересчете на зерно [8, с. 26]. Можно сказать, что проблемы, имеющие место в сфере применения удобрений, известковых материалов и пестицидов, являются в первую очередь следствием недостаточного количества техники и специальных хранилищ.

ПОТЕРИ ПРИ УБОРКЕ

Нельзя сбрасывать со счетов и объемы потерь по видам продукции при уборке.

По данным научно-исследовательских учреждений, потери зерна от осыпания на пятый день после наступления полной спелости составляют 4 %, на восьмой – 8 %, на десятый – 12 %, на двенадцатый – 28 % биологического урожая зерна. Потеря только одного колоса на квадратном метре поля приводит к недобору 10–16 кг зерна на гектар [9, с. 64].

На 1 января 2008 года в Беларуси насчитывалось 13 тыс. зерноуборочных комбайнов [2, с. 67], из которых не менее 30 % – старых марок. На 1000 га посевов зерновых и зернобобовых культур приходилось 6 машин; на 1 комбайн, согласно данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, – 182 га. Для сравнения: на 1000 га площади зерновых в среднем по стране в середине 90-х годов имелось в Германии 32 зерновых комбайна, США – 18, Франции – 14, Великобритании – 14, Украине – 8, России – 3 исправных комбайна [10, с. 5].

Существенные потери зерна происходят и непосредственно в процессе уборки. По данным экспертов, суммарно они могут достигать 10 % и более. В 2007 году потери зерна от осыпания составили только в расчете на половину «зерновых» площадей в сельхозорганизациях в объеме $3320 \times 4 \% = 133,8$ тыс. т. На это потрачено 37,7 тыс. т топлива. Нетрудно подсчитать, что только эти потери равноценны стоимости примерно 500 комбайнов типа «Лиды-1300».

По экспертным оценкам, от передержки свежесобранного зерна на току из-за

недостаточной обеспеченности сушилками, приемными отделениями и средствами временного хранения, сбоев в подаче топлива, электроэнергии, нарушений технологической дисциплины потери составляют в среднем 5,5 %. Это – примерно 350 тыс. т зерна и 10,1 тыс. т топлива. Стоимость потерь эквивалентна стоимости более чем 500 зерновых комбайнов.

Потери картофеля являются едва ли не самыми значительными в сравнении с другими видами аграрной продукции. При уборке урожая копателями с ручным подбором клубней они достигают 20–25 %, комбайнами – снижаются до 3–5 %. Однако комбайновая уборка все еще не стала основной: таким способом убирается 50–70 %. Наибольшие потери картофеля наблюдаются при его хранении. Беларусь обеспечена картофелехранилищами всего на 18 %, и они, как правило, расположены на большом расстоянии от мест выращивания. Остальной картофель хранится в буртах. В большинстве хозяйств бурты делают вместимостью не более 15–20 т, без должной вентиляции и изоляции. В них за 7 месяцев хранения теряется до 30 %, а иногда и больше половины картофеля.

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, в 2007 году потери картофеля составили 340 тыс. т [11, с. 144–145]. Если учесть, что расход горючего на производство 1 т картофеля составляет 9–12 кг, то оказываются непроизводительно потраченными 3,3 тыс. т дизельного топлива и урожай фактически с 17 тыс. га. Трудоемкость возделывания картофеля на 1 га составляет около 500 человеко-часов. Тогда оказывается, что впустую затрачено более 8 млн. человеко-часов. Практически все, что сказано о картофелеводстве, относится и к овощеводству. По данным Минстата, потери плодов и ягод за 2007 год составили 55 тыс. т, овоще-бахчевых культур – 263 тыс. т [11, с. 144–145]. Если учесть, что затраты топлива на получение одной тонны овощей составляют 6–8 кг, то выходит, что с потерями овощей теряется в среднем 16,1 тыс. т дизельного топлива.

АРИФМЕТИКА ПОТЕРЬ

В общих затратах на производство продукции животноводства на корма приходится 55–65 % всех расходов. Очевидно,

что ни современная технология производства животноводческой продукции, ни самые совершенные методы племенной работы не дадут эффекта, если в хозяйстве не налажено производство и рациональное использование кормов.

В зависимости от способа заготовки, например, сена потери питательных веществ при естественной сушке трав обычно составляют 30–50 %, а при досушивании методом активного вентилирования – 12–25%. По научным данным, в общих потерях грубых и сочных кормов 43 % приходится на потери, вызванные несоблюдением сроков уборки, 24 % – нарушением технологии заготовки и 33 % – несоблюдением режима хранения кормов [12, с. 27]. Применительно к 2006 году в нашей стране потери сена составили примерно 200 тыс. т (из 1 млн. т), сенажа – 1200 тыс. т (из 6 млн. т), силоса – 1600 тыс. т (из 8 млн. т). Если учесть, что на производство одной тонны сена затрачивается примерно 40 кг топлива, силоса и сенажа – 11 кг, то простая арифметика показывает: одновременно с потерянными кормом ежегодно «вылетает в трубу» более 30 тыс. т дизельного топлива.

Потери энергоресурсов происходят и при производстве комбикормов. Для обеспечения полной потребности животноводства страны в концентрированных кормах необходимо производить 6,0–6,5 млн. т комбикормов. По данным многих исследователей, переработка зерна в полноценные комбикорма повышает эффективность его использования на 20–30 %. Каждый центнер комбикорма по сравнению с зернофуражом дает дополнительно 25–30 кг молока, или 3–4 кг мяса, или 75–90 яиц [13].

Однако сейчас зерно в качестве зернофуража используется недостаточно рационально. Около 2 млн. т его скармливают скоту в чистом и несбалансированном с другими важными компонентами и добавками виде, что приводит к значительному перерасходу зерна. По этой причине мы ежегодно недобираем только мяса около 70 тыс. т. Если учесть, что на получение 1 т говядины затраты энергоресурсов составляют 460–530 кг топлива, то нетрудно посчитать, что на производство такого количества мяса требуется примерно 35 тыс. т топлива.

Существование нерешенных проблем со-

ЛИТЕРАТУРА

1. Журнал «Оптовик». – 2006. – № 29.
2. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический сборник. – Минск, 2008.
3. Тверитин, А.В. Энергетические балансы сельского хозяйства зарубежных стран: Обзорная информация / А.В. Тверитин [и др.]. – М., 1984.
4. Блянкман, Л.М. Ресурсо- и энергосберегающие технологии в АПК / Л.М. Блянкман, Н.И. Анисимова. – Минск: Ураджай, 1990.
5. Степук, Л.Я. Машины для применения средств химизации в земледелии: конструкция, расчет, регулировки: учеб. пособие / Л.Я. Степук, В.Н. Дашков, В.Р. Петровец. – Минск: Дикта, 2006.



временного сельскохозяйственного производства является причиной недобора примерно 3 млн. т зерна, около 3 млн. т травянистых кормов, сотен тысяч тонн картофеля, свеклы, около 200 тыс. т нерационально израсходованного топлива. Изложенный материал объясняет причины использования генетического потенциала сельскохозяйственных культур и животных в среднем по стране на 50–55 %.

Представляется, что на нынешнем этапе развития сельского хозяйства страны устранение совершенно очевидных причин «недопроизводства» продукции, ликвидация потерь на всех этапах движения ее к потребителю должны стать стратегическим курсом развития аграрного сектора. Без целенаправленного решения озвученных проблем невозможно ускоренное возрождение нашего села, а труд работников АПК будет напоминать в какой-то мере Сизифов труд.

ПРИОРИТЕТЫ СЕЛЬХОЗМАШИНОСТРОЕНИЯ

Безусловно, механизация является решающим фактором современного сельскохозяйственного производства. И тот факт, что выбытие техники уже многие годы превышает поступление ее в хозяйство, говорит о необходимости поиска новых подходов, разработки новых концепций, принятия новых законов о техническом обеспечении сельского хозяйства, об инженерной службе в АПК.

Разумеется, в Беларуси существуют хозяйства, где ситуация в этом отношении благополучная, и развиваются они динамично и высокорентабельно. Что подтверждает и информация академика В.Г. Гусакова, приведенная в газете «Белорусская нива» [14]: «Любопытно, что, занимая всего 6,9 % сельскохозяйственных угодий, 100 лучших агропромышленных предприятий производят 20 % валовой продукции сельского хозяйства страны, имеют 28,2 % выручки от реализации продукции от общего объема по республике, платят 22,2 % налогов и формируют 39,4 % прибыли».

За последние годы существенно ослаблены, на мой взгляд, государственные механизмы управления техническим обеспечением, зато заметно оживилась деятельность ряда

зарубежных фирм по внедрению своей техники в сельское хозяйство Беларуси, создаются совместные предприятия, дилерские пункты по пропаганде и продаже зарубежной техники. Сам факт использования зарубежного опыта в отечественном сельскохозяйственном производстве, безусловно, не вызывает возражений, однако необходимо обратить внимание на некоторые негативные обстоятельства, имеющие место в практике внедрения зарубежной техники и, в частности, в деятельности отдельных фирм. Во-первых, путем постепенного втягивания отдельных предприятий страны в совместную программу производства якобы прогрессивных машин вырисовывается тенденция преднамеренного вытеснения отечественных с возможной перспективой полной их ликвидации. При этом особо следует подчеркнуть, что выбор программ для сотрудничества производится случайно, без учета приоритетов и конкурсной основы. Во-вторых, при внедрении зарубежной техники путем создания совместных предприятий нередко превалируют узковедомственные или личностные интересы участников программ. В-третьих, при доказательстве эффективности зарубежной техники допускаются нарушения общепринятой методологии технико-экономической оценки сравниваемых изделий.

Думается, решению обозначенных проблем в сельском хозяйстве могло бы содействовать принятие соответствующих законодательных актов. Считаю, что современному отечественному АПК необходимы законы о техническом обеспечении сельского хозяйства страны, об инженерной службе в АПК. Нелишним было бы разработать государственную комплексную программу по ликвидации потерь в сельском хозяйстве. Кроме того, следовало бы обратить внимание на создание предпосылок для технического обеспечения интенсивных технологий в растениеводстве и животноводстве в масштабах страны для устойчивого развития экономического потенциала села и социально-экономической сферы в целом. Этому в значительной мере могла бы послужить также возведенная в ранг государственной научно обоснованная программа приоритетного сельхозмашиностроения [15, с. 81–85]. ■

6. Шпаар, Д. Возделывание зерновых / Д. Шпаар, А. Постников, Г. Крацш, Н. Маковски. – М.: Аграрная наука, 1998.

7. Привалов, Ф.И. Как обеспечить расширенное воспроизводство плодородия почв / Ф.И. Привалов, В.В. Лапа // Белорусская нива. – 2007. – № 171. – 4 сентября.

8. Лозановская, И.Н. Теория и практика использования органических удобрений / И.Н. Лозановская, Д.С. Орлов, П.Д. Попов. – М.: Агропромиздат, 1988.

9. Бобылев, С.Н. Борьба с потерями сельскохозяйственной продукции / С.Н. Бобылев, А.Ш. Ходжаев. – М.: Знание, 1983.

10. Жалнин, Э.В. Направления и перспективы возрождения комбайностроения в России / Э.В. Жалнин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1997. – № 10.

11. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический сборник. – Минск, 2007.

12. Калинин, А.Ф. Экономика и бережливость в сельском хозяйстве / А.Ф. Калинин. – М.: Знание, 1986.

13. Производство комбикормов на колхозно-совхозных цехах и заводах. Рекомендации. – Минск, 1973.

14. Гусаков В.Г. «Клуб-100» – это почетно» / В.Г. Гусаков // Белорусская нива. – 2007. – 2 августа.

15. Степук Л.Я. Разработка и реализация Программы приоритетного сельхозмашиностроения – непереносимое условие устойчивого развития сельского хозяйства в современных условиях / Л.Я. Степук // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 2000. – № 1.