

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.01 Современные проблемы науки и производства в агроинженерии

Направление подготовки (специальность) 35.04.06 – Агроинженерия

Профиль образовательной программы «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций.....	3
1.1 Лекция № 1 Проблема создания современных машин, оборудования и агрегатов для сельского хозяйства.....	3
1.2 Лекция № 2 Концепция эффективного использования сельскохозяйственной техники в рыночных условиях	7
1.3 Лекция № 3 Проблемы энерго- и ресурсосбережения	12
1.4 Лекция № 4 Создание и использование возобновляемых источников энергии для сельских товаропроизводителей.....	19
2. Методические указания по проведению практических занятий.....	26
2.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Проблема создания современных машин, оборудования и агрегатов для сельского хозяйства	26
2.2 Практическое занятие № ПЗ-2 Концепция эффективного использования сельскохозяйственной техники в рыночных условиях.....	33
2.3 Практическое занятие № ПЗ-3 Оптимизация ресурсосбережения при технической эксплуатации СХТ	36
2.4 Практическое занятие № ПЗ-4 Создание и использование возобновляемых источников энергии для сельских товаропроизводителей	40

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция № 1 (2 часа).

Тема: «Проблема создания современных машин, оборудования и агрегатов для сельского хозяйства»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Основные направления развития машин, оборудования и агрегатов для сельского хозяйства на современном этапе;
2. Понятие и роль механизации сельского хозяйства;
3. Техническое оснащение сельского хозяйства России;
4. Проблема создания современной техники для сельского хозяйства.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Основные направления развития машин, оборудования и агрегатов для сельского хозяйства на современном этапе

Говоря о техническом уровне АПК России, следует отметить, что отечественные модели тракторов по качеству, надёжности и долговечности отстают от современного международного уровня. Нам крайне не хватает надежных и экономичных тракторных и комбайновых двигателей широкого диапазона по мощности.

Вместе с тем, мы имеем немало примеров инновационного плана подходов в создании новой сельскохозяйственной техники. Прежде всего это завод «Ростсельмаш», создавший комбайн «Акрос-530»; Владимирский тракторный завод - новый универсально-пропашной трактор «Т-85» тягового класса 1,4; фирма «Колнаг», поставившая на производство новый кормораздатчик - смеситель; ООО «Реста», «Сызраньсельмаш», ОАО «Донецкий экскаватор» и некоторые др., создавшие новые поколения почвообрабатывающих, посевных машин и другой техники.

Для большего распространения таких подходов в производстве качественной, надёжной, а потому перспективной для закупок отечественными сельхозтоваропроизводителями, техники необходимо провести реконструкцию заводов отрасли тракторного и сельхозмашиностроения, на основе новых прогрессивных технологий, высокопроизводительного и точного оборудования, обеспечивающего гибкость производства в выпуске высококачественных изделий с минимизацией затрат.

Задачи подобного масштаба должны решаться во взаимодействии бизнеса и власти. Основную нагрузку должны нести, разумеется предприятия, их собственники и менеджмент, а роль органов власти заключается в частичном финансировании наиболее приоритетных НИОКР, а также в создании условий для кредитования проектов по постановке на производство новой техники и закупке современного технологического оборудования. В частности, следовало бы распространить на тракторное и сельскохозяйственное машиностроение практику субсидирования части затрат на уплату процентов по инвестиционным проектам, полученным машиностроительными предприятиями для технологического перевооружения и освоения производством приоритетных машин современного технического уровня.

При этом необходимо сосредоточить усилия на разработке и постановке на производство многофункциональных, влаго- ресурсосберегающих машин, совмещающих до 9 операций за один проход по полю, блочно-модульного исполнения с повышенной мощностью двигателя энергосредства и с увеличенной шириной захвата, что будет способствовать формированию слоя конкурентоспособных производителей с.-х. продукции как на внутреннем, так и на мировых рынках.

Этому же может послужить и реализация программы Союзного государства «Создание и организация серийного производства комплексов высокопроизводительных сельхозмашин на базе универсального энергетического средства (УЭС) мощностью 200-450 л.с. на 2006-2009 гг.», утвержденная Постановлением СМ Союзного государства №31 от 26.09.2006 г.

В выполнении Программы предусмотрено участие как отечественных, так и белорусских предприятий, что позволит восполнить на рынке недостаток в тракторах кл. 3,4 и 5, использовать УЭС в тягово-транспортном режиме на различных сельхозработах, а также в коммунальном и дорожно-строительном секторе.

2. Понятие и роль механизации сельского хозяйства

Одним из главных условий быстрого роста производительности труда является ускорение темпов и повышение уровня оснащенности сельского хозяйства техникой. Расчеты показывают, что за счет механизации обеспечивается 50 % общего прироста производительности труда.

Механизация сельского хозяйства - замена ручного труда машинным; внедрение машин и орудий в сельскохозяйственное производство. Механизация сельского хозяйства имеет огромное народно-хозяйственное значение, так как повышает производительность труда, снижает себестоимость продукции, сокращает сроки выполнения работ, избавляет человека от тяжелых, трудоемких и утомительных работ. С механизацией сельского хозяйства неразрывно связан процесс повышения культуры сельскохозяйственного производства - применение новейших достижений науки и техники, освоение прогрессивной технологии, дальнейшая интенсификация сельского хозяйства, осуществление крупных работ по мелиорации земельных угодий и химизации сельскохозяйственного производства. Техника - наиболее активная часть средств производства; она имеет исключительное значение в создании материально-технической базы сельского хозяйства.

Объектами механизации сельскохозяйственного производства являются рабочие процессы: в земледелии - осушение и орошение земель, культурно-технические работы, обработка почвы (вспашка, лущение, боронование, дискование, культивация, прикатывание), посев (посадка), обработка междурядий, внесение удобрений, борьба с болезнями и вредителями культурных растений и сорняками, уборка, очистка и сортирование зерна, заготовка кормов; на животноводческих фермах - подготовка кормов к скармливанию, раздача кормов, очистка помещений от навоза, поение скота и птицы, доение коров, стрижка овец; в подсобных предприятиях - ремонт сельскохозяйственной техники, переработка продуктов сельскохозяйственного производства.

3. Техническое оснащение сельского хозяйства России

Обеспечение населения качественными продуктами питания и сельскохозяйственным сырьем отечественного производства было и остается важнейшей задачей аграрного сектора страны.

В ее решении приоритетное место занимает машинно - технологическая система, включающая машинные технологии производства сельскохозяйственной продукции, инженерно-техническую сервисную инфраструктуру, а также отрасли, обеспечивающие АПК техникой и энергоресурсами.

Уровень материально-технического обеспечения сельского хозяйства самым непосредственным образом связан с экономикой сельских товаропроизводителей. Однако показатель рентабельности сельского хозяйства за все годы рыночных реформ продолжает оставаться крайне недостаточным для ведения даже суженного сельскохозяйственного производства (расчетно 10,5% - 2004 г., 7,6% - 2005 г. и 10,0% - 2006 г.).

Сокращение объемов производства сельскохозяйственной продукции прямо связано с падением технической оснащенности сельских товаропроизводителей по всему основному перечню сельхозмашин и оборудования.

Так, обеспеченность по тракторам в 2006 г. к уровню 1990 г. снизилась в 2,9 раза, по зерноуборочным комбайнам - в 3,5 раза, по кормоуборочным - в 4,1 раз и т.д.

	1990 г.	1995 г.	2000г.	2004г.	2005г.	2006 г.
Тракторы	1365,6	1052,1	746,7	532,0	480,3	478,5

Плуги тракторные	538,3	368,3	238,0	166,1	148,8	132,8
Культиваторы	602,7	403,5	260,1	191,8	175,5	162,6
Тракторные сеялки	673,9	457,5	314,8	238,4	218,9	203,9
Зерноуборочные комбайны	407,8	291,8	198,7	143,5	129,2	117,6
Кормоуборочные комбайны	120,9	94,1	59,6	38,7	33,4	29,5
Картофелеуборочные комбайны	32,3	20,6	10,0	5,2	4,5	4,0
Свеклоуборочные комбайны	25,0	20,0	12,5	8,5	7,2	6,2
Оборудование для полива		46,3	19,2	10,1	8,6	7,5
Разбрасыватели удобрений	-	34,3	21,7	19,7	71,6	18,7
Доильные установки		88,7	58,0	50,3	157,3	44,0

При этом предприятия сельскохозяйственного машиностроения сократили выпуск тракторов - в 19,5 раз, зерноуборочных комбайнов - в 9,5 раз, кормоуборочных комбайнов - в 14 раз, плугов - в 66 раз далее аналогично по всем видам сельскохозяйственной техники

	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2004	2005	2006
Тракторы, тыс. шт.	214,0	21,4	19,2	9,75	9,6	10,95
Плуги тракторные, тыс. шт.	85,7	4,0	2,8	1,2	1,8	1,3
Тракторные сеялки, тыс. шт.	51,1	1,6	5,2	5,7	6,5	5,3
Зерноуборочные комбайны, тыс. шт.	65,7	6,2	5,2	7,9	7,5	6,9
Кормоуборочные комбайны, шт.	10118	3356	535	479	485	730
Льноуборочные комбайны, шт.	511	107	146	251	100	50
Доильные установки	30,7	1,5	0,5	0,32	0,29	0,56

Вследствие этого существенно возросла нагрузка на сельхозмашину (табл. 3). По тракторам - в 2 раза по сравнению с 1990 г. (до 198 га), по зерноуборочным комбайнам - в 1,7 раза (до 260 га.), на кукурузоуборочным комбайнам - в 2,8 раза (до 220 га.) и т.д.

Следует отметить, что нагрузка на аналогичную сельхозмашину за рубежом значительно (в разы!) ниже, чем в нашей стране. Так, в США нагрузка на один трактор составляет 38 га пашни, во Франции - 14 га, в Канаде - 63 га. Подобным образом ситуация складывается в этих и целом ряде других зарубежных стран по годовой нагрузке и по другим видам техники.

Значительная часть сельхозмашин и оборудования продолжает работать на полях и фермах за пределами амортизационных сроков. Так, по зерноуборочным комбайнам таких машин 62%.

4. Проблема создания современной техники для сельского хозяйства

Для обеспечения конкурентоспособности отечественных предприятий тракторостроения необходимо значительно расширить номенклатуру выпускаемых тракторов, и поставить на производство ряд новых моделей.

В первую очередь необходимо наладить производство энергонасыщенных универсальных колесных тракторов классов 2 и 3, спрос на которые на внутреннем рынке быстро возрастает. В настоящее время в классе 2 доминируют тракторы «МТЗ-1221», при этом их доля в общем объеме продаж в 2006 г. составила 11,1%, а за первые 5 месяцев текущего года достигла 18% (2422 шт.).

В классе 3 отечественные предприятия предлагают колесные модели «К-3180 АТМ» классической компоновочной схемы (Петербургский тракторный завод) и «РТМ-160» интегральной компоновочной схемы (Уралвагонзавод), выпуск которых пока невелик (соответственно 91 и 89 шт. в 2006 г.). В данном секторе пока значительна доля моделей с шарнирной рамой типа трактора «Т-150» Харьковского тракторного завода. Вместе с тем наблюдается расширение поставок тракторов этого класса из дальнего зарубежья: 118 шт. за 2006 г. и 152 шт. за 5 месяцев 2007 г. Зарубежные фирмы в этом классе предлагают только колесные модели классической компоновки.

В классе 4-5 доминируют колесные тракторы классической компоновочной схемы производства западных фирм с мощностью двигателя 220-350 л.с. Отечественная промышленность подобных тракторов не производит. Разработанная Петербургским тракторным заводом модель К-5000 АТМ пока не выпускается. Модели «Кировец К-701» и К-744Р с шарнирной рамой тягового класса 5-6 не могут препятствовать расширению продаж западной техники в этом секторе рынка, важном для реализации высокопроизводительных агро-технологий. Объем продаж в данном секторе оставил в 2006 г. порядка 1400 шт.

Наконец, сектор наиболее мощных тракторов тягового класса 7 и выше полностью принадлежит западным производителям, поставляющим колесные тракторы с шарнирной рамой в основном фирм «Джон Дир», «Бюлер» и гусеничные типа «Агро-Челленджер» или «Кейс Кводтрак» с резиноармированными гусеницами. В 2006 г. в этом секторе было продано 360 машин, за 5 месяцев текущего года - 179.

Технологические аспекты сельхозпроизводства, обеспеченность кадрами на селе как никогда требуют применения в сельском хозяйстве тракторов более высокого тягового класса, обеспеченных необходимым, максимально их загружаемым по мощности, шлейфом машин.

Многолетние комплексные исследования отечественной науки показали, что технические пути реализации мощности тракторного агрегата в целях повышения его производительности могут осуществляться в основном за счет рабочих скоростей, использованием многофункциональных широкозахватных машин.

При этом отмечено, что повышение энергонасыщенности трактора в пределах тягового класса целесообразно по диапазону рабочих скоростей, лишь до определенных пределов. То есть, действует закон убывающей отдачи.

Таким образом, приоритетной задачей отечественных тракторостроительных компаний является разработка и освоение новых семейств колесных машин: классов 2, 3 и 4-о классической компоновочной схемы, колесных класса 7 и выше с шарнирной рамой, а

также гусеничных тракторов класса 5-6 мощностью 250-340 л.с. и класса 7 мощностью 350-500 л.с. с резиноармированными гусеницами.

Количественные параметры обновления парка сельскохозяйственных тракторов заложены в принятой в текущем году Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы.

Однако проведенные расчеты не позволяют утверждать о возможности выполнения поставленной задачи в ближайшие 5 лет., поскольку их выбытие к 2012 г. составит не менее 270 тыс. ед. и парк тракторов в этом случае сократиться до 380 тыс. шт. в 2012 г.

Для того, чтобы парк тракторов достиг численности, соответствующей технологической потребности для производства 100 млн. т зерна и обработки 90 млн. га пашни требуется 820 тыс. тракторов при максимальном возрасте тракторов в парке не более 13 лет. При этом необходимо рассматривать период поступления новых тракторов не менее 10 лет (до 2016 г.) с постепенным увеличением закупок тракторов от 30 тыс. до 95 тыс. шт. в год. Одновременно необходимо решать проблему подготовки дополнительных кадров механизаторов в течение этого периода.

Такое обновление парка тракторов может дать ощутимые результаты для сельскохозяйственного производства страны на длительную перспективу.

Нельзя не остановиться на таком важном показателе как качество и надежность сельхозмашин и оборудования.

Поступающие на рынок отечественные машины существенно уступают зарубежным аналогам по техникоэксплуатационным, экономическим, эргономическим и экологическим характеристикам. В основном по этой причине объемы средств, выделяемые в прошлом году сельхозтоваропроизводителями на закупку отечественной и зарубежной техники, практически сравнялись.

1.2 Лекция № 2 (2 часа).

Тема: «Концепция эффективного использования сельскохозяйственной техники в рыночных условиях»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Понятие и основные направления организации технического сервиса в АПК;
2. Основные положения концепции технического сервиса в агропромышленном комплексе России;
3. Новые подходы в развитии технического сервиса в АПК России;
4. Ресурсосберегающие технологии технического сервиса в АПК.

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Понятие и основные направления организации технического сервиса в АПК

Развитие экономики государства, в соответствии с законодательными актами Российской Федерации, предусматривает в том числе и развитие транспортной политики сельского хозяйства. Одним из наиболее важных направлений этой политики является технический сервис машин и оборудования сельскохозяйственного назначения.

За прошедший период сформировались основные структурные подразделения ремонтно - технического предприятия:

- мастерские общего назначения;

- технический обменный пункт;
- мастерская (цех) по ремонту комбайнов, других сложных машин и их составных частей специализирующаяся на ремонте зерноуборочных комбайнов, корне- и ботвоуборочных машин, картофеле-, кукурузо-, силосо- и кормоуборочных комбайнов (машин);
- станции технического обслуживания машин и оборудования животноводческих ферм и комплексов;
- станции технического обслуживания и текущего ремонта энергонасыщенных тракторов и автомобилей.

Кроме названных структурных подразделений (цехов), в составе районного ремонтно-технического предприятия была специализированная ремонтная мастерская (цех) региональной (область, край, республика) зоны деятельности.

В составе специализированной ремонтной мастерской (или при ней) формировались участки и цеха восстановления изношенных деталей.

К 1990 г. в сельском хозяйстве функционировали 1636 районных и межрайонных ремонтно-технических предприятий, в их составе было более 600 станций технического обслуживания автомобилей, 500 станций технического обслуживания и текущего ремонта энергонасыщенных тракторов, 1200 станций технического обслуживания машин и оборудования животноводческих ферм и комплексов, около 300 центральных ремонтных мастерских, 1400 технических обменных пунктов и 900 специализированных мастерских и цехов капитального ремонта полнокомплектных машин и их составных частей.

До 1990 года 22-24% всех работ по ремонту и техническому обслуживанию машин в сельском хозяйстве выполняли районные ремонтно-технические предприятия и ремонтные заводы, 76-78% - колхозы и совхозы в своих ремонтных мастерских на машинных дворах, гаражах, в поле, на фермах собственными силами. По сложным энергонасыщенным тракторам, зерноуборочным и другим комбайнам доля участия ремонтно-технических предприятий и ремонтных заводов в выполнении ремонтно-обслуживающих работ составляла в среднем 60%. Техническая готовность парка машин к началу сезона полевых работ составляла 94-96%.

В настоящее время доля районных ремонтно-технических предприятий и ремонтных заводов в обслуживании и ремонте сложных машин уменьшилась до 3-5%. Соответственно техническая готовность снизилась до 55-65%.

В годы реформирования экономики сельскохозяйственные предприятия из-за низкой платежеспособности практически полностью отказались от услуг по капитальному ремонту полнокомплектных тракторов, комбайнов и автомобилей, шасси тракторов. Предприятия законсервированы, перепрофилированы или закрыты.

2. Основные положения концепции технического сервиса в агропромышленном комплексе России

Сложившееся кризисное положение в АПК и в отрасли ТС объясняется целым комплексом причин экономического, организационного и технического характера. Излагаемая ниже концепция представляет собой систему научных взглядов, прогнозов и положений, определяющих содержание и основные направления деятельности и развития системы инженерно-технического обеспечения АПК России в современных условиях и на период до 2010 года.

Целью концепции технического сервиса в АПК на период до 2010 года

является определение основных направлений формирования эффективного и устойчивого развития инженерно-технической отрасли сельского хозяйства, включающей оперативное и качественное выполнение комплекса работ и услуг по производству и поставке сельскохозяйственной техники, запасных частей, ТСМ и других необходимых материалов, обеспечению эффективного использования машин, проведению их ремонта и обслуживания в гарантийный и послегарантийный периоды, выполнению по заявкам сельхозтоваропроизводителей наиболее трудоемких механизированных работ в растениеводстве, животноводстве и переработке сельскохозяйственной продукции.

Система технического сервиса в АПК призвана обеспечивать эффективное и устойчивое развитие агропромышленного производства, обеспечивающего продовольственную безопасность страны, насыщение рынка доступным для всех групп населения качественным продовольствием, а промышленности - сельскохозяйственным сырьем.

Следует отметить тесную взаимосвязь концепции современной аграрной политики и концепции технического сервиса в АПК.

Система технического сервиса является одним из важных условий и инструментов устойчивого и эффективного развития сельскохозяйственного производства Российской Федерации, обеспечивающего ее продовольственную безопасность в современных условиях и на дальнюю перспективу.

Развитие и формирование технической и экономической политики технического сервиса предусматривает выполнение и соблюдение следующих основных принципов:

- приоритет производителя сельскохозяйственной продукции и возможность выбора технических средств в виде техники, оборудования, материалов, различных сервисных работ и услуг;
- государственное регулирование и паритет цен на технику, запасные части, ТСМ, удобрения и другие материалы, а также на ремонт, обслуживание и другие сервисные услуги и собственную продукцию АПК;
- обеспечение высокого качества и оперативное выполнение сервисными предприятиями работ по поставке сельскохозяйственной техники, другой продукции, своевременное устранение отказов при поставках и продаже ненадежной техники и др.;
- ответственность заводов-изготовителей, предприятий снабжения, различных посредников за обеспечение работоспособности проданной техники в продолжение гарантийного и послегарантийного периодов эксплуатации, обеспечение машин необходимой НТД, запасными частями и инструментом;
- внедрение новых ресурсосберегающих технологий и оборудования в отрасли технического сервиса, увеличение объемов работ по модернизации и ремонту с.-х. техники, способствующее сохранению и стабилизации парка машин в АПК;
- обеспечение ресурсосбережения и повышения производительности труда в сфере инженерно-технического обеспечения АПК.

3. Новые подходы в развитии технического сервиса в АПК России

Реализация государственной программы развития сельского хозяйства на 2008-2012 годы предусматривает переход к использованию современных высокопроизводительных и ресурсосберегающих технологий. Основным ресурсом для осуществления такого перехода является машинно-тракторный парк в растениеводстве и оборудование в животноводстве. Его доля в потенциале отрасли составляет примерно 40%, которые в конечном счете и определяют результат функционирования российского продовольственного комплекса.

Расчеты ГОСНИТИ показывают, что в ближайшие 3 года не менее 65% всего объема механизированных работ на селе предстоит выполнять сельскохозяйственной техникой, оставшейся на сегодня у сельхозтоваропроизводителей. Если к этому добавить, что из всего имеющегося парка тракторов лишь менее 30% находится в пределах установленных амортизационных сроков, а по зерну и кормоуборочным комбайнам - только 35%, то можно представить всю сложность ближайшего периода.

В этих условиях для обеспечения поддержания всей имеющей техники в работоспособном состоянии требуется принятие неординарных мер по модернизации и развитию всей ремонтно-сервисной службы села.

Техническое обслуживание и ремонт машин в России всегда были и будут в обозримом времени важнейшей и неотъемлемой частью эксплуатации техники, без которой их нормальное функционирование не только невозможно, но и, что самое главное, губительно для экономики и экологии агропромышленных территорий. Важной особенностью такого подхода к данной проблеме, в основу которого ставится не только работоспособность машин, но и главное - ресурсосбережение, комплексное, диалектическое понимание экономической, ресурсосберегающей и природоохранной эффективности процессов ремонта и эксплуатации техники.

Подчеркиваем, что ремонт в любом виде важен не только как фактор обеспечения работоспособности машин, но и как способ колоссального ресурсосбережения, а также сокращения вредных выбросов в окружающую среду.

Иными словами, мы рассматриваем улучшение использования существующей техники, ее ремонт и обслуживание как важнейшее мероприятие повышения эффективности заложенных в технике ресурсов, а также сокращения издержек при производстве продукции.

1. Проведенный нами анализ затрат на ремонт техники показал, что в настоящее время почти 50 млрд. руб. ежегодно затрачивается на поддержание машинно-тракторного парка в рабочем состоянии, причем идет их постоянный суммарный рост и в расчете на одну физическую машину.

2. Расчёты показывают, что в общих затратах за весь жизненный цикл, на примере тракторов (есть расчеты и по другим машинам), доля затрат приобретение нового трактора составляет только 35%, а все остальные расходы это ремонт и обслуживание.

Таким образом, для поддержания машин в работоспособном состоянии на протяжении всего срока службы вкладываются товаропроизводителями крупные финансовые средства на ремонтно-обслуживающие воздействия. Именно здесь кроются резервы по ресурсосбережению и в конечном счете - возможности снижения себестоимости производимой сельскохозяйственной продукции.

Во-вторых. Не менее важна и организационная сторона проблемы сервиса. Рассматривая сельскохозяйственную машину как объект построения системы ремонта и обслуживания, следует отметить, что в настоящее время на селе работают 3 группы машин:

первая группа - машины старого поколения;

вторая группа - отечественные новые машины, выпускаемые в последнее время;

третья группа - импортная техника и наша, к ней приравненная.

С учетом приведенной группировки машин мы определили, что сегодня в общем парке тракторов долевые коэффициенты по возрастному составу по различным машинам составляют:

- старые машины - 0,80-0,90
- новые машины - 0,15-0,20
- импортная техника - 0,05-0,10

4. Ресурсосберегающие технологии технического сервиса в АПК

Остановим наше внимание на трех аспектах не просто актуальной, а ныне весьма злободневной проблемы ресурсосбережения.

Во-первых, это место сервиса (ремонта, обслуживания, восстановления деталей) в глобальных процессах сокращения потребления невозполнимых запасов природных ресурсов.

Во-вторых, рассмотреть противоречивую дилемму: что хуже - некоторое замедление технического прогресса, связанное с роскошью, или преднамеренное недоиспользование ресурса уже имеющихся машин?

В-третьих, анализ внутренних резервов самого ресурсосбережения при техническом сервисе машин, в том числе и за счет новых технологий ремонта, обслуживания и восстановления деталей и узлов.

1. Сервис как действенный метод ресурсосбережения.

Большинство аналитиков сходятся сейчас во мнении, что бушующий в мире финансовый кризис порожден стремлением многих стран, и в первую очередь США, «жить не по средствам», в кредит. Приобретать, как бы по дешевке «новое», не сильно заботясь о том, насколько это новое эффективнее уже используемого. Такая ситуация складывается повсеместно - и в быту и на производстве. При этом важна еще более глубинная, можно сказать, нравственная сторона проблемы: «отцы и дети». На что мы имеем право в этом мире? Что оставим для использования детям?

В этой связи хотелось бы привести данные уже современных аналитиков, которые оценивают, что потребление сегодня опережает возможности (ресурсные плакаты) на 30-40%.

Одним из основных составляющих сервиса является ремонт, в том числе и восстановление деталей.

Слово ремонт происходит от французского *remonte*, что означает починка, исправление. Приблизительно в таком смысле оно практически и используется для обозначения процедур устранения неисправностей и последствий отказов, в описаниях технологий восстановления работоспособности машины. Но это только одна, так сказать, текущая сторона понятия ремонта машин. Вторая, наиболее ресурсосберегающая, «капитальная» его сторона - продление фактического срока службы машин для выполнения заложенных в нее функций, суть которых сводится к восполнению выбывших из строя деталей и узлов, или снижение потребительских свойств отдельных ее агрегатов.

В прежние времена срок службы машин был недопустимо низок - 6-8 лет. И дело тут было не только в качестве изготовления машин и их ремонте. Поставлялось сельскому хозяйству в те годы ежегодно на каждый гектар в два раза машин больше, чем в настоящее время, а имелось на гектар в два раза меньше, чем в развитых странах. Другими словами, наряду с плановым промышленным производством работала, тоже по плану, «мясорубка», перемалывающая технику, обладавшую еще большим запасом годности, в утиль. И в то же время средний фактический срок службы тракторов в США превышал в те годы 30 лет, а комбайнов в такой зерновой стране, как Канада даже 38.

Для успешного выполнения этих задач машина изначально должна проектироваться должным образом приспособленной к ремонту и иметь несущие конструкции со значительным запасом ресурса.

Однако следует отметить, что в современных условиях, при рыночной

экономике с одной стороны, интерес машиностроительных корпораций к таким показателям ремонтпригодности, которые, как говорится, лежат на поверхности, совпадают с характеристиками эксплуатационного совершенства изделия и оказывают непосредственное влияние на объемы продаж, безусловно возрос.

Технический сервис - массовый и высокодоходный бизнес, но стремление машиностроительных корпораций «привязать» клиента к своей технике, к своей сервисной системе побуждает изготовителя идти на снижение общей ремонтпригодности машин, в том числе и машин сельскохозяйственного назначения. Примеров можно привести много.

Повторим здесь еще раз, что одним из необходимых условий самой возможности реализовать ресурсосберегающие свойства ремонта является ремонтпригодность. Обеспечение в конструкциях массовых видов машин этого свойства видится нам важной задачей технической политики соответствующих научных и управленческих структур разного уровня управления, если они действительно заботятся о сохранении его энергетической, сырьевой, продовольственной и промышленной безопасности перед довольно определенными в своей суровости вызовами будущего.

2. Исходя из общетеоретических позиций, и анализируя существующую практику можно сделать вывод, что режим максимальной скорости процессов развития научно-технического прогресса, неадаптированность его к национальной культуре вызывает возрастающее сопротивление среды и не бывает максимально эффективным. Это относится и к производительности труда, и к техническому прогрессу. Да и можно ли называть прогрессом безудержную гонку освоения новых марок машин, мало отличающихся друг от друга по основным показателям, но все более дорогих и ресурсоемких.

Речь, по сути дела, идет о необходимости определенного компромисса между интересами ближайших поколений, с их безграничными аппетитами, и интересами устойчивого, пусть и более скромного развития на долгую перспективу. Пока серьезным поиском такого компромисса озабочены разве что «зеленые».

Пока же само огромное разнообразие марок, моделей, модификаций, диапазонов скоростей, крутящих моментов, наборов и компоновок приборов призвано не столько дать покупателю свободу выбора, сколько внушить, что прогресс идет, что то, что он имеет - это старье, вчерашний день, что он отстал, что надо менять машины, а старые выбрасывать или продавать менее успешным сельскохозяйственным предприятиям. Есть сотни способов заставить купить новую машину: лизинг, рассрочки платежей, кредиты, выставки, оплаченные рассказы в прессе, по радио и телевидению о хозяйственных достижениях пользователей именно этих машин, зачет остаточной стоимости старых машин и другие «пряники». Но есть и отрицательные моменты. На запасные части к устаревшим моделям поднимаются цены, они все реже и реже есть в продаже, их предварительный заказ требует дополнительного времени и денег, обслуживание устаревших моделей в сервисных центрах становится затруднительным и т.п.

Противостоять такому прессингу продавцов на рынке общества потребления непросто. Но все же это не фатальная неизбежность.

1.3 Лекция № 3 (2 часа).

Тема: «Проблемы энерго- и ресурсосбережения»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Понятие энерго- и ресурсосбережения, их виды и характеристика;

2. Актуальность энерго- и ресурсосбережения в сельском хозяйстве Российской Федерации на современном этапе;
3. Концепция энергосбережения в сельском хозяйстве;
4. Ресурсосберегающая направленность технической политики в сельском хозяйстве.

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Понятие энерго- и ресурсосбережения, их виды и характеристика

На современном этапе промышленное производство является одним из основных видов человеческой деятельности. Ориентация экономики на крупное промышленное производство связана прежде всего с возможностью экономии средств собственника за счет узкого профилирования производ-

ственного процесса и уменьшения связанных с ним издержек. Сельское хозяйство становится вспомогательной отраслью, обеспечивающей функционирование промышленности в полном объеме, поставляя необходимые ресурсы.

Основной сегмент промышленного производства представляет собой машиностроительный комплекс, который можно охарактеризовать как энерго- и ресурсозатратный. Промышленное производство, являясь фактически перерабатывающим, зависит от постоянного поступления ресурсов и энергии в систему производственного процесса. То же, хотя и в меньшей степени, можно сказать и о непромышленном секторе экономики, в том числе объектах непромышленной сферы. В любой отрасли человеческой деятельности те или иные действия производятся за счет потребления ресурсов и энергии, полученных извне.

Энергия на предприятии является одним из важнейших компонентов бесперебойного функционирования производственного процесса. Машиностроение связано с использованием различного рода производственного оборудования, в том числе крупногабаритного, работа которого требует постоянного энергопитания. Основным видом энергии, используемым в промышленном производстве, является механическая энергия - кинетическая энергия движения машин и механизмов, а также отдельных их элементов. Тепловая энергия имеет важнейшее значение для технологических процессов в металлургии, литейном производстве и т.п. Однако, для создания этих видов энергии необходимо проведение специальных технологических операций по преобразованию других видов энергии в кинетическую. Наиболее удачным вариантом в настоящее время можно назвать применение в качестве универсального источника механической энергии электроэнергию. Это связано с тем, что данный вид энергии легче всего может быть передан на дальние расстояния от мест выработки (генерации) к местам потребления (промышленным предприятиям).

По источнику ресурсы предприятия можно разделить на три группы.

1. Природные ресурсы берутся человеком из окружающей среды. В них включаются полезные ископаемые, вода, воздух, земля, растительность, животные, а также не минеральные энергетические ресурсы - энергия ветра и воды, тепло земных недр и т.п. Классификация природных ресурсов приведена на рисунке 1 (курсивом выделены неминеральные ресурсы).



Рис. 1. Классификация природных ресурсов

Природные ресурсы подразделяются в свою очередь на:

а) **Возобновимые**, происхождение и возобновление которых связано непосредственно с энергией Солнца. В эту группу входят водные, климатические и биологические ресурсы - дождевая вода, энергия ветра, продукты питания и т.п. Следует сразу же отметить, что возобновимость этих ресурсов все же считается условной, поскольку возобновляются они под действием внешнего источника.

б) **Ограниченно возобновимые** - в эту группу относят ресурсы, возобновление которых требует, во-первых, длительного срока, а во-вторых - специальных условий. Сюда включаются минеральные воды и грязи, а также почвенные, рекреационные и ландшафтные ресурсы, подземное пространство и генетические ресурсы (генофонд).

в) **Невозобновимые ресурсы**, состоящие из запасов полезных ископаемых планеты Земля.

Большинство природных ресурсов, используемых человеком, невозполнимо, а значит, их бесконтрольное использование приводит к быстрому истощению запасов и как результат к экологической катастрофе. Истощение природных ресурсов, таким образом, в долгосрочной перспективе невыгодно ни предприятию, ни всему человечеству. Однако, в краткосрочном периоде интенсивное использование ресурсов без ориентации производства на защиту и сохранение окружающей среды приводит к увеличению дохода собственника и потому всегда является заманчивым вариантом.

2. Актуальность энерго- и ресурсосбережения в сельском хозяйстве Российской Федерации на современном этапе

Энергоресурсосбережение является одной из самых серьезных задач XXI века. От результатов решения этой проблемы зависит место нашего общества в ряду развитых в экономическом отношении стран и уровень жизни граждан. Россия не только располагает всеми необходимыми природными ресурсами и интеллектуальным потенциалом для успешного решения своих энергетических проблем, но и объективно является ресурсной базой для европейских и азиатских государств, экспортируя нефть, нефтепродукты и природный газ в объемах, стратегически значимых для стран-импортеров. Одна-

ко избыточность топливно-энергетических ресурсов в нашей стране совершенно не должна предусматривать энергорасточительность, т.к. только энергоэффективное хозяйствование при открытой рыночной экономике является важнейшим фактором конкурентоспособности российских товаров и услуг. Перед обществом поставлена очень амбициозная задача - добиться удвоения валового внутреннего продукта (ВВП) за 10 лет, но решить эту задачу, не изменив радикально отношение к энергоресурсосбережению, не снизив энергоемкость производства, не удастся.

Энергосбережение должно быть отнесено к стратегическим задачам государства, являясь одновременно и основным методом обеспечения энергетической безопасности, и единственным реальным способом сохранения высоких доходов от экспорта углеводородного сырья.

Требуемые для внутреннего развития энергоресурсы можно получить не только за счет увеличения добычи сырья в труднодоступных районах и строительства новых энергообъектов но и, с меньшими затратами, за счет энергосбережения непосредственно в центрах потребления энергоресурсов - больших и малых поселениях.

Стратегическая цель энергосбережения одна и следует из его определения - это повышение энергоэффективности во всех отраслях, во всех поселениях и в стране в целом. И задача - определить, какими мерами и насколько можно осуществить это повышение.

Цели энергосбережения совпадают и с другими целями муниципальных образований, таких как улучшение экологической ситуации, повышение экономичности систем энергоснабжения и др.

Снижение потребления позволяет обеспечивать подключение новых потребителей при минимальных капитальных затратах на развитие инфраструктуры и снимает проблемы выделения земельных участков под новое строительство объектов генерации, отчуждение санитарно-защитных зон и т.д., что в целом положительно сказывается на градостроительном развитии.

Решение задач повышения энергоэффективности на сегодняшнем этапе, когда существует большой резерв малозатратных мероприятий, также совпадает с большинством стратегических целей государства и хозяйствующих субъектов.

3. Концепция энергосбережения в сельском хозяйстве

Особенность потребления энергии в сельском хозяйстве связана с его спецификой ведения хозяйственной деятельности. Во-первых, использование биологических процессов растений, животных, которые с техногенными средствами труда образуют биоэнергетическую систему, функционирующую по присущим только этой системе закономерностям. Во-вторых, сезонность работ, территориальная рассредоточенность производственных объектов является объективной основой роста потребления энергоресурсов для выполнения производственных процессов. В-третьих, интенсификация сельскохозяйственного производства требует все больших затрат энергии вне сферы отрасли - производство техники, минеральных удобрений и средств защиты растений, комбикорма и др. Изучая теорию энергетических проблем, а они всегда занимали достойное место в естественных и общественных науках, поскольку показатель снижения энергоемкости производства единицы продовольствия характеризует уровень и скорость внедрения научно-технических достижений в сельское хозяйство, пришли к выводу, что система энергопотребления является классическим объектом системного анализа. Это обусловлено воздействием ряда факторов: многообразием производственных связей, взаимозаменяемостью различных видов топлива и энергии,

образованием сложных технических систем, длительными сроками реализации мероприятий по изменению структуры энергопотребления, масштабом производства и др. Потенциал энергосбережения представляет собой количество топливно-энергетических ресурсов, которое может быть сэкономлено в результате внедрения технически возможных и экономически оправданных мер, нацеленных на повышение эффективности энергопотребления и вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии, важным условием при этом является сохранение или снижение техногенного воздействия на окружающую природную среду. Эффект от проведения энергосберегающих мероприятий представляет собой снижение удельных затрат энергии на выпуск единицы продукции.

Таким образом, системный подход к энергосбережению позволит решить двудединую задачу: рост объемов сельскохозяйственной продукции при сокращении удельных энергозатрат. В работе представлена организационно-экономическая связь основных факторов, взаимодействие которых и определяет стратегию энергосбережения в сельском хозяйстве.

Как видно из представленной схемы факторы действуют не изолированно, а в тесном взаимодействии. Например, изменение формы хозяйствования влечет за собой смену отраслевой структуры производства, использование других технологий, возникновение новых стимулов энергосбережения на всех стадиях получения конечного продукта. Так технические факторы обусловлены техническими характеристиками машин, к их числу относятся надежность, топливная экономичность, техническое состояние, конструктивные параметры, качество изготовления.

4. Ресурсосберегающая направленность технической политики в сельском хозяйстве

Экономия материально-энергетических ресурсов в сфере механизации сельскохозяйственного производства требует неотложного реагирования агроинженерной науки и практики. Необходимо обосновать приоритетные направления разработок ресурсосберегающих технологий, обновить парк сельскохозяйственных машин высококачественными техническими средствами нового поколения, конкурентоспособными на внешнем рынке. Они должны обеспечить существенный рост производительности труда, экономию топлива и энергии, создание оптимальных условий для возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания высокопродуктивного скота, а в конечном итоге - возможность реализовать наиболее перспективные машинные технологии производства продукции. На основе анализа состояния и тенденций развития механизации производственных процессов в агропромышленном комплексе Беларуси сформирована новая программа развития сельхозмашиностроения республики на период до 2010 г. Её цель - внедрить новые ресурсосберегающие технологии возделывания растений и содержания животных, которые снизят удельные затраты топлива, труда, металла на 20..25%. Потенциал республиканского сельхозмашиностроения и объективные экономические условия позволяют увеличить объёмы производства многих средств механизации не только для собственных нужд, но и на экспорт.

1. Итоги технического перевооружения села

Негативные факторы (дефицит материально-энергетических ресурсов, недостаточная техническая оснащённость производителей сельскохозяйственной продукции и использование ими устаревшей техники), которые в конце прошлого столетия имели место в сельском хозяйстве, остро поставили задачу восстановления на новой основе утраченного технического потен-

циала АПК. Применение в то время техники устаревших типов являлось одним из основных факторов, повышавших себестоимость продукции и тем самым уменьшавших её конкурентоспособность. Поэтому Правительством Беларуси была утверждена Республиканская программа создания сельскохозяйственной техники и оборудования для производства и переработки сельскохозяйственной продукции на 2002-2005 гг., которой предусматривалась разработка 117 образцов сельскохозяйственных машин и оборудования и освоение производства 105 наименований новой техники [1]. Основой стратегии ведения сельского хозяйства стала высокая окупаемость вкладываемых ресурсов. В соответствии с этим были сформулированы цели и принципы формирования утверждённой программы:

- внедрение новых ресурсосберегающих технологий возделывания растений и содержания животных;
- максимальное использование возможностей отечественного машиностроения;
- повышение качества и конкурентоспособности выпускаемой техники, импортозамещение, выход на внешний рынок;
- максимальное использование передового зарубежного опыта;
- сокращение номенклатуры технических средств; совершенствование типоразмерных рядов средств механизации и структуры машинно-тракторного парка повышением в нём доли комбинированных и универсальных машин.

Планируемые программой результаты, в основном, достигнуты.

В настоящее время промышленность Беларуси на 75% обеспечивает потребность республики в тракторах различного класса, зерно- и кормоуборочной технике, почвообрабатывающих и других сельхозмашинах для растениеводства и животноводства. В республике выпускается более 350 наименований машин и оборудования для села, что в 5 раз больше, чем в 1995 г. Увеличение доли собственного машиностроения позволило решить в 1995-2004 гг. наиболее острые проблемы механизации сельского хозяйства.

В растениеводстве среди завершённых и поставленных на производство высокоэффективных разработок можно назвать комбинированные почвообрабатывающие и почвообрабатывающе-посевные агрегаты с активными и пассивными рабочими органами. Последние за один проход выполняют предпосевную обработку (рыхление, выравнивание и прикатывание почвы с созданием уплотнённого ложа для семян) и посев.

Комбинированный почвообрабатывающий агрегат ПАН-3 в течение 2001-2004 гг. применяли в СПК «Агрокомбинат Снов» Несвижского района Минской области на предпосадочной обработке почвы с одновременным формированием гребней и довсходовым окучиванием посадок картофеля. Это позволило заменить две машины - культиватор и окучник-гребнеобразователь. Экономический эффект за четырёхлетний объём внедрения составил более 133 тыс. у. е. При этом наблюдалась устойчивая динамика роста урожайности от 310 до 450 ц/га, что указывает на потенциальные резервы совершенствования технологии возделывания картофеля.

Годовая экономия от применения почвообрабатывающе-посевной машины МШ-3 для обработки почв и одновременного посева зерновых, трав с внесением стартовой дозы минеральных удобрений составляет по сравнению с зарубежными аналогами порядка 800 кг топлива, а годовой приведенный экономический эффект не менее 440 у.е.

Создан специальный агрегат для минимальной обработки почвы. Его использование на лушении жнивья, подготовке почвы под посев озимых зерновых и ранневесенней обработке зяби обеспечивает по сравнению с традиционным комплексом машин снижение себестоимости механизированных работ до 35%, затрат труда - 20%,

расход топлива - до 64%.

В животноводстве и кормопроизводстве следует отметить ресурсосберегающую технологию и комплект оборудования для приготовления и ввода жидких компонентов при производстве белково-витаминно-минеральных добавок в рационы сельскохозяйственных животных и птицы с использованием вторичных ресурсов и других источников местного сырья, которая прошла на ГУ «Бел-МИС» государственные приёмочные испытания и рекомендована к постановке на производство.

Для оснащения реконструируемых и вновь строящихся ферм оборудованием нового поколения разработаны в рамках Союзной белорусско-российской подпрограммы «Молоко», прошли государственные приёмочные испытания и осваиваются в производстве современные доильные установки с автоматическим управлением процессом доения и снятия доильного аппарата, компьютерной идентификации животных и индивидуального учёта молока, автоматической промывкой оборудования перед доением и после доения. Типы станков: «Тандем», «Ёлочка» и «Параллель». По функционально-технологическим возможностям эти установки соответствуют лучшим мировым аналогам и при этом имеют в 1,5...2,0 раза меньшую стоимость.

Автоматизированное оборудование скреперного типа для удаления бесподстилочного навоза из животноводческих помещений при беспривязном содержании КРС обеспечивает в соответствии с заданной программой работы чистоту помещений и оборудования, не ухудшая микроклимат и санитарно-ветеринарную обстановку. В сравнении с зарубежными аналогами (ОАО «Ковельсельмаш», Украина) металлоёмкость снижена на 20% и стоимость в 1,3 раза.

Разработаны и рекомендованы к постановке на производство средства механизации свиноводства и птицеводства: конвейер винтовой для транспортировки кормовых материалов в кормоцехах, автоматизированный смеситель влажных кормов, технологическое оборудование нового поколения для модернизации свинокомплексов мощностью до 24 тыс. голов.

Успешное выполнение заданий программы сельхозмашиностроения на 2002-2005 гг. стало предпосылкой для дальнейшего продолжения этих работ.

2. Концепция дальнейшего развития технического потенциала в сельском хозяйстве Беларуси

Программа предусматривает разработку 125 и освоение производства 115 наименований технических средств. При полном её освоении в республике будет обеспечен годовой экономический эффект около 96,5 млн. у. е. и экономия ресурсов: автотракторного и котельно-печного топлива - 8... 10%, металла и электроэнергии - 12.. 15%, живого труда - 20.. 25%. Применение энергосберегающих технологий и технических средств позволит снизить энергоёмкость производства сельскохозяйственной продукции в 1,3... 1,5 раза. Это стабилизирует технический потенциал агропромышленного комплекса Беларуси и создаст предпосылки для его развития в дальнейшем. Будут обеспечены условия для более широкого применения прогрессивных машинных технологий и увеличения на этой основе ежегодного производства всех видов сельскохозяйственной продукции, поскольку намеченные к разработке и освоению технические средства, комплексы машин и комплекты оборудования характеризуются существенной новизной, адаптированы к различным условиям производства и обеспечивают уменьшение энергопотребления. Кроме того, реализация программы будет способствовать улучшению использования имеющегося в республике научно-технического потенциала, росту занятости и доходов населения.

Затраты на разработку и освоение производства машин и оборудования с учётом реальных объёмов их выпуска окупятся ориентировочно за 4... 5 лет.

Продолжительность выполнения этапов создания новой техники предусматривается сократить, максимально используя зарубежный опыт: во-первых, закупать перспективные машины, рассматривая их в качестве прототипов при создании отечественной техники, во-вторых, применять импортные комплектующие с последующей заменой их отечественными. Ускорению разработки техники и повышению её уровня будет способствовать реализация совместных Союзных программ.

1.4 Лекция № 4 (2 часа).

Тема: «Создание и использование возобновляемых источников энергии для сельских товаропроизводителей»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Понятие и виды возобновляемых источников энергии;
2. Характеристика возобновляемых источников энергии;
3. Возможность использования возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве.

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Понятие и виды возобновляемых источников энергии

В понятие возобновляемые источники энергии (ВИЭ) включаются следующие формы энергии: солнечная, геотермальная, ветровая, энергия морских волн, течений, приливов и океана, энергия биомассы, гидроэнергия, низкопотенциальная тепловая энергия и другие "новые" виды возобновляемой энергии.

Принято условно разделять ВИЭ на две группы:

Традиционные: гидравлическая энергия, преобразуемая в используемый вид энергии ГЭС мощностью более 30 МВт; энергия биомассы, используемая для получения тепла традиционными способами сжигания (дрова, торф и некоторые другие виды печного топлива); геотермальная энергия.

Нетрадиционные: солнечная, ветровая, энергия морских волн, течений, приливов и океана, гидравлическая энергия, преобразуемая в используемый вид энергии малыми и микроГЭС, энергия биомассы, не используемая для получения тепла традиционными методами, низкопотенциальная тепловая энергия и другие "новые" виды возобновляемой энергии.

Перспективы возобновляемой энергетики.

В последние годы тенденция роста использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) становится достаточно явной. Проблемы развития ВИЭ обсуждаются на самом высоком уровне. Так на встрече на высшем уровне на Окинаве (июнь 2000) главы восьми государств, в том числе Президент России В. В. Путин, обсудили глобальные проблемы развития мирового сообщества и среди них проблему роли и места возобновляемых источников энергии. Было принято решение образовать рабочую группу для выработки рекомендаций по значительному развертыванию рынков возобновляемой энергетики. Практически во всех развитых странах формируются и реализуются программы развития ВИЭ.

Чем же вызван такой интерес к этой проблеме?

Говоря об этой тенденции, следует выделить один принципиально новый момент. До последнего времени в развитии энергетики прослеживалась четкая закономерность: развитие получали те направления энергетики, кото-

рые обеспечивали достаточно быстрый прямой экономический эффект. Связанные с этими направлениями социальные и экологические последствия рассматривались лишь как сопутствующие, и их роль в принятии решений была незначительной.

При таком подходе ВИЭ рассматривались лишь как энергоресурсы будущего, когда будут исчерпаны традиционные источники энергии или когда их добыча станет чрезвычайно дорогой и трудоемкой. Так как это будущее представлялось достаточно отдаленным (да и сейчас говорить серьезно об истощении потенциала традиционных энергоресурсов можно лишь с большой натяжкой), то использование ВИЭ представлялось достаточно интересной, но в современных условиях скорее экзотической, чем практической, задачей.

Ситуацию резко изменило осознание человечеством экологических пределов роста. Быстрый экспоненциальный рост негативных антропогенных воздействий на окружающую среду ведет к существенному ухудшению среды обитания человека. Поддержание этой среды в нормальном состоянии и возможность ее к самосохранению, становится одной из приоритетных целей жизнедеятельности общества. В этих условиях прежние, только узко экономические оценки различных направлений техники, технологии, хозяйствования, становятся явно недостаточными, ибо они не учитывают социальные и экологические аспекты.

Импульсом для интенсивного развития ВИЭ впервые стали не перспективные экономические выкладки, а общественный нажим, основанный на экологических требованиях. Мнение о том, что использование ВИЭ существенно улучшит экологическую обстановку в мире, - вот основа этого нажима.

Экономический потенциал возобновляемых источников энергии в мире в настоящее время оценивается в 20 млрд, т.у.т. в год, что в два раза превышает объем годовой добычи всех видов ископаемого топлива. И это обстоятельство указывает путь развития энергетики ближайшего будущего.

Основное преимущество возобновляемых источников энергии - неисчерпаемость и экологическая чистота. Их использование не изменяет энергетический баланс планеты. Эти качества и послужили причиной бурного развития возобновляемой энергетики за рубежом и весьма оптимистических прогнозов их развития в ближайшем десятилетии.

По оценке Американского общества инженеров-электриков, если в 1980 г. доля производимой электроэнергии на ВИЭ в мире составляла 1%, то к 2005 г. она достигнет 5%, к 2020 - 13% и к 2060 г. - 33%. По данным Министерства энергетики США, в этой стране к 2020 г. объем производства электроэнергии на базе ВИЭ может возрасти с 11 до 22%. В странах Европейского Союза планируется увеличение доли использования для производства тепловой и электрической энергии с 6% (1996) до 12% (2010). Исходная ситуация в странах ЕС различна. И если в Дании доля использования ВИЭ в 2000 г. достигла 10%, то Нидерланды планируют увеличить долю ВИЭ с 3% в 2000 г. до 10% в 2020 г. Основной результат в общей картине определяет Германия, в которой планируется увеличить долю ВИЭ с 5,9% в 2000 г. до 12% в 2010 г. в основном за счет энергии ветра, солнца и биомассы.

Можно выделить пять основных причин, обусловивших развитие ВИЭ:

- обеспечение энергетической безопасности;
- сохранение окружающей среды и обеспечение экологической безопасности;
- завоевание мировых рынков ВИЭ, особенно в развивающихся странах;

- сохранение запасов собственных энергоресурсов для будущих поколений;
- увеличение потребления сырья для неэнергетического использования топлива.

2. Характеристика возобновляемых источников энергии

Энергия ветра

Так как ветер - это поток воздуха, распространяющийся определенной скоростью, его кинетическая энергия может рассматриваться в качестве источника энергии. Кинетическая энергия единицы воздушной массы пропорциональна квадрату скорости ветра, а удельная мощность, переносимая ветром через единицу площади, пропорциональна кубу скорости ветра. Поэтому главной характеристикой ветра как источника энергии является его скорость.

Характеристики ветра

Для использования ветра в качестве источника энергии следует знать некоторые его характеристики. Ключевой среди них является скорость ветра V , так как кинетическая энергия единицы воздушной массы, движущейся со скоростью V равна $U^2/2$. Тогда удельная мощность PO , переносимая потоком ветра со скоростью V [м/с] через плоскость площадью 1 м², перпендикулярно направлению движения ветра, будет равна:

$$PO = \rho U^3/2, [Wt-2],$$

где ρ , кг/м³ - плотность воздуха.

Это означает, что удельная мощность ветра пропорциональна кубу его скорости.

Всем известно, что ветер довольно изменчив. Его скорость меняется через короткие или более длинные промежутки времени и времена года. Важной характеристикой ветра является его турбулентность, проявляющаяся в хаотическом изменении скорости ветра, так что время от времени регистрируются достаточно большие его скачки (порывы). Также непостоянны характеристики ветра и из года в год.

Так как удельная мощность ветра главным образом зависит от его скорости, то для использования энергии ветра необходимо знать его поведение в конкретной точке. Сначала необходимо определить среднюю скорость ветра в выбранной точке, а затем отклонения от этой величины, их частоту и значения.

Скорость ветра в данный момент может быть выражена как:

$$U = U_m + U_f,$$

где U_m - средняя скорость, которая обычно определяется для десяти-минутного интервала; U_f - изменяющаяся составляющая скорости ветра.

Замеры U_f в течение определенного отрезка времени дают возможность подсчитать средний квадрат колебаний скорости ветра U_f^2 отношение.

Информация о характеристике ветра собирается при помощи сети метеорологических станций. Однако их количество не достаточно, и они расположены далеко друг от друга и не позволяют получить информацию о том, что происходит между ними.

При установке ветровых станций, нужно иметь очень точные данные для этого используют различные карты, графики, предоставляющие различные характеристики ветра в отдельных участках.

Вполне возможно использовать кинетическую энергию ветра при помощи некоторого искусственного приспособления, на которое будет действовать ветер, и которое будет поглощать часть его кинетической энергии для выполнения некоторой работы.

Эта идея успешно использовалась нашими предками для передвижения кораблей, вращения мельниц, которые мололи зерно и перекачивали воду.

В более поздние времена, с приходом электричества, энергия ветра стала использоваться для движения электрогенераторов, и для некоторых стран электричество, вырабатываемое ветром, занимает важное место в энергетике.

Энергия ветра наряду с энергией речных потоков на протяжении многих столетий являлась основными источниками механической энергии. Сегодня существует тенденция к оснащению современных судов парусам и в качестве дополнительного источника движения с целью экономии обычного топлива.

Энергия волн

Существует несколько видов волн в зависимости от их происхождения и характеристик. Обычно когда речь идет об энергии волн, то что мы имеем в виду, это ветровые волны, которые образуются из-за ветра, дующего через обширные океанские пространства. Эти волны могут рассматриваться в качестве важного источника энергии сами по себе. Ветер, в свою очередь, образуется из-за неравномерного распределения солнечной энергии по земной поверхности. Средняя плотность энергии волн в океане довольно низкая около $2,7 \text{ Вт/м}^2$, что значительно ниже средней плотности солнечной энергии. Однако при возникновении высоких волн энергия становится более концентрированной.

Есть и другой тип волн - прибой, который можно наблюдать в прибрежных зонах. Их энергия так же может рассматриваться в качестве источника энергии, преимущественно местного значения.

Кроме ветровых волн, есть и приливные волны. Их энергия так же велика, но они рассматриваются отдельно от ветровых волн. Энергию одиночных волн, известных как цунами практически невозможно обуздать.

Характеристики волн

Форма и поведение волн в значительной степени зависят от глубины моря. Волны, идущие в глубокой воде, имеют синусоидальную форму, и их поведение можно описать с известной долей точности при помощи теории линейных колебаний. Волны в мелких водах имеют более сложную форму, и их описание требует более тонкого подхода. Волны, рассматриваемые в качестве источника энергии, - это главным образом волны в глубоких водах.

Энергия, содержащаяся в волне, пропорциональна длине волны или квадрату её высоты H . Самыми привлекательными волнами с точки зрения извлечения энергии, являются высокие волны, высотой около 2 м и длиной до 100-150 м. такие волны, возникающие в открытом океане вдали от берега, могут выработать от 50 до 70 кВт энергии на каждый метр фронта волны.

В зависимости от характера движения частичек воды энергия волны складывается из двух составляющих - кинетической энергии и потенциальной энергии. Кинетическая энергия связана с вращательным движением частичек воды, в то время как потенциальная энергия определяется поднятием частичек воды над средним уровнем моря. В синусоидальной волне обе эти величины равны.

Например, удельная мощность волны высотой 2 м с периодом в 10 с будет равна приблизительно 500 Вт/м^2 . Принимая во внимание обширные океанские просторы, можно подсчитать, что суммарная энергия океана достаточно существенна.

Разница температур в океане и между океаном и атмосферным воздухом как источник энергии

Неравномерное распределение солнечного излучения, глобальная циркуляция между низкими и высокими широтами, свойства поверхности, принимающей солнечные лучи, создают и поддерживают разницу температур между различными частями окружающей среды. Эти различия в температуре могут быть использованы для выполнения механической работы или производства электричества при помощи термодинамических (тепловых) циклов. Физическое тепло более теплой материи может быть предано некой рабочей жидкости для совершения требуемой работы, в то время когда более холодная субстанция будет использоваться в качестве теплоотвода в термодинамическом цикле.

Энергия и мощность прилива

Силы, вызывающие прилив - это силы притяжения между Землёй и Луной и центробежная сила, возникающая вследствие их вращения вокруг их общего центра притяжения. Работа, выполняемая этими силами, преобразуется в механическую энергию приливной волны, которая складывается из кинетической и потенциальной энергии. Первая возникает вследствие движения воды в приливной волне, а вторая представляет собой потенциальную энергию водных масс, поднятых в приливной волне над средним уровнем моря. Этот мировой приток, или мощность прилива, по некоторым оценкам достигает приблизительно 5 млрд. кВт. В природе около половины приходящей энергии прилива передается твердому массиву земли, а остаток рассеивается, главным образом при преодолении силы трения, когда приливная волна приближается к мелкому прибрежному шельфу.

Самыми привлекательными местами с точки зрения использования приливной энергии являются заливы и бухты. Поведение приливной волны, входящей в бухту, достаточно сложно и представляет собой наложение входящей волны на волну, отраженную от берега. Л. Бернштейн высказал мысль о том, что для получения общих сведений об энергии, которую можно извлечь из прилива при помощи приливной электростанции, следует использовать не настоящие характеристики приливной волны (которые будут изменены плотиной), а энергетический потенциал бассейна (где будет установлена станция) (Бернштейн, 1987). Для регулярных полусуточных приливов энергетический потенциал одного приливного цикла может быть вычислен как потенциальная энергия водной массы в бассейне при поднятии её центра притяжения на высоту, равную амплитуде волны. P , МДж - работа, выполненная приливом за один полуцикл; A , м - высота приливной волны (расстояние между гребнем и впадиной приливной волны); S , км² - площадь бассейна; $\rho=10,05$ кН/м удельный вес морской воды; g , м/с² - ускорение силы тяжести.

Работа, выполняемая приливом за сутки равна $3,87 P$ ($3,87$ - количество полуциклов колебаний приливной волны в день).

Годовое количество приливной энергии E , кВт/час, полученное по формуле, равно:

$$E = 1,97 \cdot 10^6 A m^2 S,$$

где A - средняя высота приливной волны за год.

В большинстве мест, подходящих для установок приливной электростанций характер приливов приближается к регулярным полусуточным приливам, а, следовательно, их энергетический потенциал может быть рассчитан по формуле, приведено выше. Однако существуют места, где наблюдаются смешанные приливы, и где суточный прилив будет наблюдаться так же, как и полусуточный. Для того чтобы это можно было учитывать, предлагается ввести показатель D , значение которого в

большинстве случаев находится в промежутке между 0 и 4. Первое значение используется при полусуточных приливах, а последнее при суточных. Для смешенного типа прилива, включающего оба компонента, предлагается использовать линейную интерполяцию, приводящую данную формулу в следующий вид:

$$E=1,97 \cdot 10^6 A m^2 S \cdot 0,5(1+).$$

Формулы для определения годовой энергии приливного бассейна могут быть использованы только для самой приблизительной оценки энергии или мощности приливной электростанции, которую там установят. И следует снова сказать, что истинная характеристика приливной электростанции могут быть определены только исходя из реальных условий в бассейне, после того как его отгородят от моря дамбой.

В связи с интенсивным вовлечением возобновляемых источников энергии в практическое использование особое внимание обращается на экологический аспект их воздействия на окружающую среду.

Существует мнение, что выработка электроэнергии за счет возобновляемых источников представляет собой абсолютно экологически «чистый» вариант. Это не совсем верно, так как эти источники энергии обладают принципиально иным спектром воздействия на окружающую среду по сравнению с традиционными энергоустановками на органическом, минеральном и гидравлическом топливе, причем в некоторых случаях воздействия последних представляют даже меньшую опасность. К тому же определенные виды экологического воздействия НВИЭ на окружающую среду не ясны до настоящего времени, особенно во временном аспекте, а потому изучены и разработаны еще в меньшей степени, чем технические вопросы использования этих источников.

Рассмотрим основные факторы экологического воздействия нетрадиционных возобновляющихся источников энергии на различные природные среды и объекты:

Неблагоприятные воздействия солнечной энергии на окружающую среду могут проявляться:

- в отчуждении земельных площадей, их возможной деградации;

- в большой материалоемкости;

- в возможности утечки рабочих жидкостей, содержащих хлораты и нитриты;

- в опасности перегрева и возгорания систем, заражения продуктов токсичными веществами при использовании солнечных систем в сельском хозяйстве;

- в изменении теплового баланса, влажности, направления ветра в районе расположения станции;

- в затемнении больших территорий солнечными концентраторами, возможной деградации земель;

- в воздействии на климат космических СЭС;

- в создании помех телевизионной и радиосвязи;

- в передаче энергии на Землю в виде микроволнового излучения, опасного для живых организмов и человека.

Неблагоприятные факторы ветроэнергетики:

- шумовые воздействия, электро-, радио- и телевизионные помехи;

- отчуждение земельных площадей;

- локальные климатические изменения;

- опасность для мигрирующих птиц и насекомых;

- ландшафтная несовместимость, непривлекательность, визуальное не-

восприятие, дискомфортность;

изменение традиционных морских перевозок, неблагоприятные воздействия на морских животных.

Неблагоприятные экологические последствия в приливной энергетике: периодическое затопление прибрежных территорий, изменение землепользования в районе ПЭС, флоры и фауны акватории;

строительное замутнение воды, поверхностные сбросы загрязненных вод.

Неблагоприятные экологические последствия в волновой энергетике: эрозия побережья, смена движения прибрежных песков;

значительная материалоемкость; изменение сложившихся судоходных путей вдоль берегов;

загрязнение воды в процессе строительства, поверхностные сбросы.

3. Возможность использования возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве

Глубокий кризис, поразивший сельское хозяйство России, помимо внешних причин воздействия общего структурного кризиса экономики переходного периода связан с несовершенством управления организацией экономической работы на сельскохозяйственных предприятиях. Обычной практикой в сельском хозяйстве стали невыплаты заработной платы, начислений на нее и налогов. Помимо субъективных причин злоупотреблений руководителей сельскохозяйственных предприятий на большинстве из них в постсоветский период фактически прекращена работа по снижению затрат отдельных статей образования себестоимости продукции.

Одной из таких значительно возросших в значении статей себестоимости являются затраты на приобретение топливно-энергетических ресурсов.

Внедрение рыночных механизмов вывело сельскохозяйственные предприятия из-под опеки государства, в том числе выражавшейся в централизованном (гарантированном) обеспечении сельского хозяйства топливно-энергетическими ресурсами и энергопотребляющей сельскохозяйственной техникой, к чему, как оказалось, большинство предприятий не были готовы. С другой стороны, эта опека государства являлась во многом причиной продолжающегося роста энергоемкости продукции сельского хозяйства СССР, в т.ч. России, в то время, как в государствах рыночной экономики со времени нефтяного кризиса семидесятых годов идет систематическое снижение удельных энергетических затрат на производство сельскохозяйственной продукции.

В условиях перехода сельскохозяйственных предприятий на новые формы хозяйствования (в том числе акционирование) все более остро ставится вопрос об организации и управлении энергосбережением в целях повышения эффективности сельскохозяйственного производства, его конкурентоспособности и соответствия современным экологическим требованиям. Для того, чтобы выжить, сельскому товаропроизводителю необходимо выдержать конкуренцию иностранных производителей продовольствия сначала на внутреннем рынке, а затем для получения современного оснащения ему необходимо будет заработать валюту на внешнем рынке. В целях обеспечения продовольственной безопасности иностранные производители стимулируются своими государствами на поставки продовольствия на экспорт в развивающиеся страны, в том числе в Россию. Поэтому, выдержать с ними конкуренцию нашему сельскому товаропроизводителю будет очень трудно, тем более, что неплатежеспособное Российское государство не сможет оказать ему в

этом существенной финансовой помощи. Однако, государство может оказать методическое и организационное содействие по решению вопросов менеджмента.

В этих условиях основным путем сохранения конкурентоспособности является снижение затрат (по возможности) по тем статьям, в которых имеется существенное отставание от уровня международных товаропроизводителей. В сельском хозяйстве России такой статьей прежде всего являются затраты на энергоносители. Все это требует пересмотра научных взглядов, принципов организации и качества работы по энергосбережению как сельского хозяйства в целом так и отдельных его предприятий. Необходим комплексный межотраслевой подход к решению вопросов системного управления энергосбережением в сельском хозяйстве.

В то же время технический прогресс открывает все новые возможности эффективного использования в сельском хозяйства до сих пор считавшихся нетрадиционными источников энергии. И здесь также нужны адекватные рыночные механизмы управления их применением в целях повышения эффективности производства. Отсутствие государственной программы энергосбережения и использования новых источников энергии сдерживает возможности снижения себестоимости по этой статье затрат. Однако, не смотря на их важность, остаются нерешенными многие методические вопросы энергосбережения, требующие своей научной проработки, такие как: определение основных путей энергосбережения, выявление его региональных особенностей, обеспечение системы управления энергосбережением механизмом учета интересов участников сельскохозяйственного производства и другие.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие № 1 (2 часа).

Тема: «Проблема создания современных машин, оборудования и агрегатов для сельского хозяйства»

2.1.1 Задание для работы:

1. Проблемы эффективного использования техники в условиях современного сельскохозяйственного производства;
2. Основные пути и направления улучшения использования сельскохозяйственной техники;
3. Анализ создания и эффективность использования техники в машинно-технологических станциях.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

В современных условиях активное использование машинных технологий и успешная работа машинно-тракторного парка выступают одним из важнейших средств обеспечения эффективного функционирования каждого сельскохозяйственного товаропроизводителя. В связи с этим, исходя из условий свободного рынка при формировании стратегии развития машинно- тракторного парка, необходимо в каждой организации использовать возможности выбора техники, систем технической поддержки и других сервисных услуг, определяя тем самым его рациональную структуру и эффективное использование в производственном процессе, что в свою очередь обуславливает необходимость разработки своей технической политики в увязке с национальными и региональными программами технического развития.

При отсутствии ограничений на землепользование увеличение вложений в средства механизации ведет к прямому увеличению объемов производства за счет простого расширения обрабатываемых площадей или увеличения количества животных.

Вместе с тем применяемые машинно-технологические системы оказывают мощное влияние не только на увеличение объемов производства продукции, но и на общественную оценку агроэкологических систем, норм и законов, исходящих из социальной ответственности, что обусловлено острой необходимостью сохранения основных природных ресурсов сельскохозяйственного производства (почвы, воды, воздуха и энергии).

Поэтому сельскохозяйственные товаропроизводители в полной мере должны учитывать долгосрочные эффекты от методов ведения хозяйства, а не только максимизировать прибыль в короткие промежутки времени.

7. При реализации намечаемых мер в рамках обозначенных при разработке локальной технической политики и программы развития машинно- тракторного парка, в частности, необходимо исходить из следующих основных условий:

- увеличение объемов производства при уменьшении площади земель сельскохозяйственного назначения;
- уменьшение количества применяемых невозобновляемых источников энергии;
- снижение затрат на производство;
- улучшение качества сельскохозяйственной продукции;
- уменьшение воздействия применяемых технологий и методов управления на окружающую среду;
- увеличение зависимости хозяйств от перерабатывающей сети;
- расширение производства дорогостоящих сельхозпродуктов для особых секторов рынка продовольствия.

Основная цель такого подхода - устойчивое ведение и развитие сельскохозяйственного производства, сохранение, улучшение и более эффективное использование естественных (природных) ресурсов посредством интегрированного управления землепользованием и биологическими ресурсами в сочетании с оптимальным технологическим обеспечением. Следовательно, современные машинно-технологические системы должны быть ориентированы на достижение комплексных целей (продуктивных, защиты окружающей среды, экономических и социальных).

8. Важной характеристикой вышеуказанного подхода является оценка действенности функционирующих машинно-технологических систем и установление иерархии приоритетов на будущее, что в свою очередь зависит от сочетания конкретных условий хозяйствования:

Вариант 1. В случае изобилия земельных ресурсов и существующих ограничений по трудовым ресурсам применение технических средств механизации может повысить продуктивность угодий и объемы производства.

Вариант 2. При недостаточном количестве земельных площадей и изобилии трудовых ресурсов необходимы интенсивные технологии с высоким биологическим и химическим потенциалом. В таких случаях могут быть необходимы дополнительные вложения для реализации потенциальных возможностей машинных технологий и снижения стоимости производства.

Вариант 3. В условиях недоиспользования земельных и трудовых ресурсов из-за существующей сезонности использования машин машинные технологии уменьшают нехватку трудовых ресурсов в пиковые периоды (обычно при подготовке почвы).

Вариант 4. При нехватке трудовых и земельных ресурсов необходимы индустриальные и интенсивные технологии для достижения высокой продуктивности земли и труда.

Вариант 5. В условиях высокой стоимости труда машинные технологии необходимы для снижения стоимости производства.

Таким образом, в условиях рыночной экономики новые подходы к производственным процессам в земледелии, связанные с необходимостью использования различных технических и технологических систем, в значительной степени зависят от конкретных условий каждой организации и комбинации основных факторов производства и технологий.

9. При формировании концептуальных основ стратегии развития технических средств механизации производственных процессов следует руководствоваться следующими базовыми принципами, которые могут быть приняты во внимание при принятии решений.

Принцип плановости. Данный принцип является общим при организации производств. Применительно к рассматриваемому аспекту он означает согласование планов развития различных отраслей основного производства и машиноиспользования.

Принцип комплексности означает, что мероприятия по решению вопросов технического и технологического совершенствования должны разрабатываться и внедряться не обособленно, а с учетом влияния всех факторов, в том числе и обусловленных проведением аналогичных мероприятий, включая проведенные в других отраслях сельскохозяйственного производства.

Принцип ритмичности проявляется в чередовании процесса производства продукции с помощью машинных технологий через строго установленные промежутки времени. Ритмичным считается производство, в котором в равные промежутки времени выполняется примерно равный или равномерно увеличивающийся объем работ по всем стадиям.

Принцип согласованности означает, что производственная мощность машин и механизмов, объединенных в одну технологическую цепь, должна быть согласована таким образом, чтобы пользоваться с максимальной эффективностью. Практическое применение этого принципа означает необходимость разработки планов развития производственно-технических мощностей с использованием данных о возможности потенциальных поставщиков, их готовности поставить технику с необходимыми техническими характеристиками и в необходимом количестве.

Принцип оптимальности основывается на технических и технологических закономерностях и означает, что при разработке организационно-технических мероприятий выходные показатели машинно-технических мероприятий (производительность, мощность, высвобождение рабочей силы и т.п.) были оптимальными, т.е. прочно увязывались с показателями тех элементов организационной структуры производства, на воздействие с которыми они рассчитаны. При этом внедрение новых технологий обработки земли без учета возможностей машиностроения обеспечить эти технологии необходимыми машинами и оборудованием практически невозможно. Следовательно, начинать такую разработку нужно с согласования возможных действий с потенциальными поставщиками или лизингодателями.

Принцип сбалансированности предполагает, что устойчивое технологическое развитие - процесс изменений, при котором эксплуатация технических ресурсов, направления вложений, ориентация технологического развития и системных изменений находятся в равновесии и увеличивают как текущий, так и будущий потенциал возможностей для удовлетворения потребностей общества. Достижение таких характеристик гораздо более сложная задача, чем просто поиск альтернативных методов ведения сельского хозяйства. Тем не менее в ближайшем будущем сельхозтоваропроизводители вынуждены будут применять более совершенные машинные технологии, позволяющие повысить продуктивность при щадящем воздействии на окружающую среду. Безусловно, для хозяйств с устойчивым финансовым положением этот переход будет более легким, чем для организаций экономически более слабых.

Однако и они будут вынуждены принять целый ряд нововведений в направлении реализации более экологически безопасных технологий на основе более совершенных технических способов производства.

Принцип интеграции может предполагать самые различные сферы и масштабы машиноиспользования, вплоть до объединения в единый процесс научно-технических разработок и их внедрения, включая комплексную переработку получаемой продукции.

10. Перед формированием концепции стратегии технического развития необходимо провести анализ данного сектора производства, потребности в технических средствах механизации, а также имеющихся резервов для ее удовлетворения. Сбор данных по ценам, затратам (в частности, труда, машин, стоимости лизинга) и их планирование являются основными факторами при выявлении возможности реализации различных типов и уровней машинных технологий. Этот анализ позволяет осуществить описательное проектирование средних и долгосрочных поставок и потребностей в технических средствах механизации, допуская разные сценарии. Эта начальная работа служит предварительной оценкой, на основании которой выявляют целесообразность разработки более детальной стратегии.

Далее на следующем этапе формирования указанной стратегии осуществляют описание и анализ основной хозяйственной системы в отношении применения средств машинно-тракторного парка и определяют узкие места (неэффективные участки) в системе производства, которые могут быть решены агроинженерными способами.

На основании сбора данных выявляют технические и финансовые ограничения, а также решения, влияющие на процесс механизации, осуществляют диагноз проблем и принимают соответствующие решения выявленных проблем и имеющихся ограничений.

11. Содержание стратегии технического развития должно отражать взаимодействие трех главных групп, участвующих в процессе механизации: самих сельскохозяйственных организаций - потребителей, заинтересованных в получении технических средств механизации своевременно и по более низкой цене; поставщиков, включающих отечественных производителей техники, распределителей, дилеров, импортеров, а также арендодателей (лизингодателей) машин; сельскохозяйственных органов, призванных оказывать содействие сельхозтоваропроизводителям, предотвращать ошибки рынка и гарантировать, что поставщики или лизингодатели удовлетворяют спрос потребителей эффективными и подходящими способами.

12. Принимаемые сельскохозяйственными товаропроизводителями решения о том, какие машины необходимо иметь, относятся к самым важным стратегическим и управленческим решениям, обуславливающим состояние экономики производства и общую конкурентоспособность организаций не только на ближайшую, но и длительную перспективу.

Стратегия машинных технологий производства является системообразующим фактором развития конкурентоспособных производственных систем, усиления вертикальной и горизонтальной интеграции между производителями, реализации научнообоснованных систем ведения сельского хозяйства.

13. Эффективное применение машинных технологий невозможно без надлежащего планирования использования машинно-тракторного парка.

При этом первым шагом является общая характеристика организации, основанная на информации о природно-климатических, правовых и экономических условиях деятельности, данных об обеспеченности факторами производства, о специализации (производственной программе), фактической и экономической эффективности отдельных отраслей и финансовом положении предприятия в целом.

14. При определении оснащенности организации техникой необходимо установить ее наличие по группам согласно целевому назначению использования. Кроме того, важно установить стоимость техники - как балансовую, так и стоимость ее замещения и соответствующие амортизационные отчисления.

Далее определяются границы использования отдельных видов техники в зависимости от графика проведения полевых работ, т.е. определяется максимальная ежегодная загрузка машинно-тракторных агрегатов с учетом оптимальных сроков проведения отдельных видов работ и реальных погодных условий региона.

После этого планируют оснащенность организации трудовыми ресурсами. Устанавливают численность постоянных работников, которая не может произвольно изменяться по причинам социального или личного характера. Затем определяют число механизаторов, способных управлять техникой и имеющих соответствующее образование, и число неквалифицированных работников, привлекаемых только на конно-ручные операции. От этого зависит реальная возможность покрытия потребностей отдельных отраслей в квалифицированной рабочей силе и гибкость планирования производственной структуры.

15. Следующим этапом планирования является определение ресурса рабочего времени в расчете на работника в год. Для наемной рабочей силы он рассчитывается, исходя из положения Трудового кодекса РФ и опыта прошлых лет (с учетом времени отпусков и больничных дней). В реальных производственных условиях максимальный годовой трудовой ресурс может составлять от 1800 до 2020 чел.-час. в год.

Для планирования оптимального использования трудовых ресурсов следует определить как общее количество годового ресурса труда, так и по отдельным периодам, для чего год разбивается на отдельные периоды, связанные с проведением тех или иных полевых работ.

Важным фактором при этом является учет погодных условий или количество дней каждого периода, в течение которых погодные условия позволяют проводить полевые работы (в основном, возможность выезда сельскохозяйственной техники в поле). В рамках каждого периода по опыту прошлых лет или по данным метеорологических наблюдений определяется количество реальных дней проведения механизированных работ за каждый период.

16. Оснащенность организации факторами производства определяется по всем ограниченным факторам производства. К таковым, кроме земли, труда и техники, относятся и финансовые средства. Для определения финансовых возможностей проводится общий анализ финансового состояния организации на настоящий момент, заключающийся, в основном, в балансовом анализе, определении ликвидности и максимальных возможностей (границ) получения кредита, а также получения техники по лизингу.

17. Для практической реализации оптимальной производственной программы организации проводятся плановые расчеты по следующим основным разделам:

- 1) план оптимального использования трудовых и технических ресурсов;
- 2) план удобрения полей;
- 3) план обеспечения отраслей животноводства кормами;
- 4) план движения денежных средств;
- 5) финансовый план.

Эти планы исходят из баланса движения продукции, услуг и денежных средств и состоят в выявлении соответствующих потребностей и их покрытия. Их отличительной особенностью является то, что они не только охватывают потребность в определенных ресурсах на производственный период в целом, но учитывают их распределение в течение планового периода.

18. План оптимального использования трудовых и технических ресурсов составляется на основе запланированной производственной программы. С начала плановый период (год) разбивается на отдельные подпериоды согласно рассмотренным выше группам полевых работ. Затем составляется график потребности в рабочей силе по периодам с учетом технической оснащенности и сопоставляется с имеющимися в наличии

ресурсами труда и сельскохозяйственной техникой. При необходимости планируется привлечение сезонной и временной рабочей силы и техники со стороны.

Для определения потребности в трудовых и технических ресурсах необходимо учитывать следующие основные характеристики:

- потребность отдельных отраслей производственной деятельности организации в зависимости от объема и технической характеристики;
- число дней в рамках каждого периода, погодные условия которых позволяют выезд техники в поле и проведение полевых работ;
- степень срочности проведения отдельных технологических операций (оптимальные сроки посева, уборки и т.п.);
- реальный трудовой потенциал постоянных работников, по их категориям в зависимости от квалификации и возможности привлечения работников со стороны (сезонные и временные работники).

Для составления оптимального плана использования ряд компьютерных программ, позволяющих не только точно рассчитать, но и графически изобразить баланс использования техники и рабочей силы.

19. Планирование работ по техническому обслуживанию машинно- тракторного парка является важнейшим условием полного использования мощности машин, увеличения срока службы и снижения затрат на их содержание.

Указанное планирование заключается в составлении годового плана выполнения работ, охватывающего все элементы планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта техники, и разработке соответствующих производственно-финансовых разделов (бизнес-плана) организации.

Вопросы оперативного планирования и контроля по техническому обслуживанию за своевременным выполнением установленных объемов работ успешно решаются при внедрении в хозяйстве диспетчерской службы.

Прежде чем приступить к проведению необходимых расчетов, связанных с планированием работ по техническому обслуживанию, следует подготовить нижеперечисленные исходные данные:

- состав парка тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин по типам и маркам;
- количество тракторов и других машин по маркам, которое хозяйство предлагает приобрести и задействовать в планируемом году;
- годовой план расхода топливо-смазочных материалов с разбивкой по месяцам и маркам машин;
- наработку каждой машины в машино-часах, каждого трактора в мото-часах и количество израсходованного топлива от последнего капитального ремонта;
- таблицу периодичности технического обслуживания в машино(мото)- часах или килограммах израсходованного топлива;
- нормативы трудоемкости и расхода материалов и запасных частей на техническое обслуживание и ремонт.

20. Годовые планы выполнения работ по техническому обслуживанию должны разрабатываться и составляться заблаговременно до начала планируемого года.

Прежде чем приступить к составлению годовой программы по видам работ, необходимо на основе плана расхода горючего на планируемый год и учетной информации хозяйства подготовить данные по каждому трактору и самоходной машине и ремонтов по видам.

План расхода горючего на планируемый год составляется на основании сводного плана тракторных работ.

Исходными данными для составления тракторных работ являются технологические карты на возделывание и уборку культур, производимых в хозяйстве.

Руководствуясь таблицей периодических обслуживаний и ремонтов тракторов, а также исходными данными годового плана расхода горючего, составляют план-график технических обслуживаний и ремонтов.

Чтобы определить месяц, когда необходимо трактор поставить на тот или иной вид ремонта, необходимо расход топлива нарастающим итогом за соответствующий месяц разделить на установленную межремонтную периодичность в килограммах израсходованного топлива.

Время проведения периодических технических обслуживаний можно установить путем деления расхода топлива нарастающим итогом за соответствующий месяц на периодичность каждого номера технических обслуживаний за вычетом количества ранее проведенных за предыдущие месяцы технических обслуживаний искомого номера и всех номеров высшего порядка, а также количества проведенных ремонтов.

Сезонные технические обслуживания планируют в зависимости от использования тракторов в различные периоды года. При использовании тракторов в осенне-зимний период сезонных обслуживаний будет по два на каждый эксплуатируемый в зимнее время трактор.

Количество периодических технических обслуживаний и ремонтов для комбайнов и других самоходных машин определяют так же, как и для тракторов, только показатель наработки и межремонтных сроков должен быть выражен в гектарах убранной площади.

Количество послесезонных технических обслуживаний соответствует числу наличных комбайнов и машин.

Объем работ по техническому обслуживанию и ремонту определяется путем умножения общего количества обслуживаний и ремонтов, которые необходимо провести за год по видам и маркам машин, на нормативную трудоемкость этих работ.

Планирование и учет работ по техническому обслуживанию машинно-тракторного парка при большом его составе целесообразно возложить на диспетчерскую службу хозяйства. Оперативное управление техническим обслуживанием складывается из контрольно-учетной и оперативнораспорядительной работы диспетчерской службы.

План-график технических обслуживаний и ремонтов согласовывается с графиком загрузки стационарных пунктов и передвижных звеньев технического обслуживания, а также с пропускной способностью ремонтной мастерской хозяйства.

21. Техничко-экономическое планирование ремонта машин и оборудования направлено на обеспечение их нормативного срока службы и поддержание нормативного технического состояния на протяжении всего периода эксплуатации.

При разработке вопросов планирования ремонтных работ в новых условиях хозяйствования необходимо исходить из следующих основных положений:

- совершенствование планирования требует создания действующих нормативов трудовых и материальных затрат. Для улучшения системы учета необходимо разработать ценники на запасные части, инструмент, нормы расхода материалов, топлива, энергии и т.д.;

- в качестве основного планового периода принимается год. Производственно-финансовый план ремонтной мастерской со всеми техникоэкономическими показателями планируется на год с разбивкой по кварталам

и месяцам. Для непредвиденного ремонта, если в нем возникает необходимость, в плане предусматривается резерв в пределах 10 - 20% общего объема производства. Уточнение месячных планов производится только в пределах резерва;

- определяются полномочия соответствующих должностных лиц и производственная программа ремонтной мастерской в виде основных показателей по объему ремонтных работ, общему фонду оплаты труда и премирования, снижению издержек производства, повышению производительности труда.

В производственную программу включают все виды ремонтов и технических обслуживаний, проводимых в хозяйстве по маркам машин, с указанием плановой

себестоимости единицы ремонта, количества ремонтируемых машин, сроков выполнения работ и плановой стоимости всего ремонта и обслуживания.

В калькуляцию плановой себестоимости ремонтных работ включают расходы по оплате труда ремонтного персонала, отчисления на социальные нужды, запасные части, другим ремонтным материалам, цеховым (общепроизводственным) расходам, исчисленным по утвержденным нормативам.

Трудоемкость ремонтных работ и фонд оплаты труда устанавливают исходя из плана по труду и заработной плате.

Отдельные разделы плана представляют смету общепроизводственных (цеховых) расходов и расчеты по амортизационным отчислениям.

На основе годового производственного плана ремонтной мастерской определяется квартальное производственное задание с разбивкой по месяцам. В задании указываются объем ремонтных работ, их количество, плановая себестоимость единицы ремонта в рублях, трудоемкость ремонта в человеко-часах или нормо-часах и определяется объем ремонтного производства и технического обслуживания.

22. Планирование эксплуатационных показателей машинно- тракторного парка осуществляется в рамках составления текущих производственно-финансовых планов (бизнес-планов) в общеустановленном порядке.

23. Отмеченные выше подходы к формированию и организации работы машинно-тракторного парка являются необходимой основой для разработки рациональной системы бухгалтерского учета его эксплуатации и содержания, что раскрывается в последующих разделах настоящих Методических рекомендаций.

3.1.3 Результаты и выводы:

Написать отчет и сделать выводы по представленной информации практической работы.

2.2 Практическое занятие № 2 (2 часа).

Тема: «Концепция эффективного использования сельскохозяйственной техники в рыночных условиях»

2.2.1 Задание для работы:

1. Машинно-технологическая модернизация сельского хозяйства;
2. Сравнительная характеристика оснащённости предприятий АПК современным оборудованием в России и за рубежом;
3. Экономические аспекты создания современных машин, оборудования и агрегатов;
4. Технические аспекты создания современных машин, оборудования и агрегатов.

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

Минсельхозом РФ, Минпромэнерго РФ, Россельхозакадемией, Союзагромашем вносились и неоднократно предложения по сокращению отставания отечественного сельхозмашиностроения от мирового: принято Постановление Правительства РФ «О мерах по дальнейшему развитию отечественного сельхозмашиностроения» (2006 г.); решены некоторые вопросы финансирования НИОКР (зерноуборочный комбайн 6 кл., гусеничный трактор 5 кл.), субсидирования кредитов на закупку техники, введены таможенные пошлины на отдельные виды зарубежной техники и оборудование и др.

Однако в целом этих мер недостаточно для развития отечественного сельхозмашиностроения.

Что необходимо решить для агропромышленного комплекса страны в первоочередном порядке:

1. Необходима корректировка экономической парадигмы функционирования сельского хозяйства страны в направлении прежде всего роста доходности сельхозтоваропроизводителей.

2. Требуется существенно повысить качество и надежность выпускаемой техники, провести ее модернизацию.

3. Наладить производство сельскохозяйственной техники для внедрения интенсивных высокоточных ресурсосберегающих технологий в растениеводстве и в животноводстве.

4. Развить индустрию отечественных высококачественных мирового уровня компонентов по двигателям, приводам и трансмиссиям, ходовым системам, гидроагрегатам, системам управления, контроля и др.

5. Разработать комплекс мер по защите рынка сельскохозяйственной техники от недобросовестной конкуренции и стимулированию производства мирового уровня отечественных машин и оборудования.

6. Используя опыт других отраслей промышленности, рассмотреть возможность создания корпорации (холдинга) по производству сельскохозяйственных машин и оборудования.

7. Предложить Министерством сельского хозяйства и Департаментам АПК регионов утверждать на научно-технических советах областей, краев, республик использования высокоэффективных адаптивных к условиям ведения сельхозпроизводства технологии и технических комплексов для их выполнения преимущественно на базе отечественной техники, обеспечивая льготные условия их введения в с.-х. производство.

Эффективность механизации сельскохозяйственного производства очень велика. Так, переход с живого тягла на механическую тягу позволил повысить производительность труда на пахоте в 9 раз, бороновании, культивации и посеве - в 18 раз, на уборке и молотье зерновых культур - в 44 раза. Применение электродойки снижает затраты труда на 67%, а эксплуатационные расходы на 34%.

Механизированное водоснабжение животноводческих ферм по сравнению с конноручным сокращает затраты труда на 96% и эксплуатационные расходы - на 90%. Еще больший эффект получается при комплексной механизации сельского хозяйства с применением электроэнергии.

Техническое оснащение сельского хозяйства способствует увеличению валовой продукции при одновременном сокращении числа работающих в сельском хозяйстве более чем вдвое.

Эффективность использования машинотракторного парка в сельском хозяйстве характеризуется системой натуральных и стоимостных показателей: сезонная и годовая выработка на трактор, комбайн; часовая и сменная выработка, дневная выработка; количество отработанных машино-дней и смен в году; коэффициент сменности.

Стоимостные показатели: производство продукции за смену, т или руб.; эксплуатационные расходы на единицу продукции или вы полненной работы, руб.; себестоимость условного эталонного и физического гектара, руб.; приведенные затраты на 1 ц продукции и на 1 га, руб.; срок окупаемости капитальных вложений на приобретение машин, лет.

Анализ показал, что сельхозпредприятия вынуждены сокращать списание комбайнов и использовать их за пределами амортизационных сроков, что является типичным примером для состояния всего машинно-тракторного парка в областях, краях и Республиках РФ.

Из данных Ежегодного доклада МСХ РФ за 2006 г. «Состояние и меры по развитию АПК и рыболовства в РФ» следует, что выбытие техники значительно превышает ее поступление в с.-х. организации. Поступление новой техники в 2006 г.

составило 1,4...4,1% от ее наличия на конец предыдущего года, а списание - 4,1 ...10,7%. Таким образом, выбытие техники из хозяйств в 2,6...3,0 раза опережает поступление.

Нагрузка на единицу сельскохозяйственной техники, га.

	1990 г.	1995 г.	2000г.	2003г.	2004г.	2005г.	2006г
Нагрузка пашни на трактор	1						
Приходится посевов:	95	108	135	158	169	181	198
На 1 зерноуборочный комбайн	152	173	198	212	236	256	260
На 1 кукурузоуборочный комбайн	80	68	120	146	211	213	220
На 1 картофелеуборочный комбайн	41	18	22	26	30	31	32
На 1 льноуборочный комбайн	46	29	31	46	48	46	48
На 1 свеклоуборочную машину	61	55	62	85	88	92	95

Справочно: нагрузка на трактор: США - 38 га, Франция - 14 га, Канада - 63 га, на з/у комбайн: США - 63 га, Франция - 53 га, Канада -142 га.

В результате обеспеченность сельского хозяйства страны по тракторам составляет 44%, по зерноуборочным комбайнам -45%, по кормоуборочным - 63%.

Аналогичное положение дел с обеспеченностью и другой сельскохозяйственной техникой.

Таким образом, на современном этапе функционирования сельскохозяйственного производства главным фактором, сдерживающим перевод отрасли в режим активного развития, является обвальное состояние машинно- тракторного парка и, прежде всего, тракторной энергетики.

Продолжающееся снижение количественного и качественного состава парка вызывает пропорциональное уменьшение валового сбора продукции вследствие нарушения агросроков выполнения основных операций и применения упрощенных технологий производства продукции.

Если учесть, что в странах дальнего зарубежья парк техники стабилизирован, то перед сельским хозяйством России стоит острейшая задача по обновлению и наращиванию парка сельхозмашин и, прежде всего, тракторов.

Это естественно обострит проблему конкурентоспособности отечественной тракторной да и не только тракторной промышленности и уже ставит перед машиностроителями ряд сложных задач.

В 2006 г. доля отечественных предприятий на внутреннем рынке сельскохозяйственных тракторов составила лишь 19,9%, доля белорусских тракторостроителей (МТЗ) - 63,7%, украинских (ХТЗ, ЮМЗ) и других стран СНГ - 5,5%, фирм дальнего зарубежья - 10,9%.

Необходимо отметить, что объемы поставок западной техники возрастают от года к году и, в отдельных секторах рынка, западная техника уже занимает доминирующее положение. Это относится в первую очередь к сектору энергонасыщенных тракторов, производство которых в России практически отсутствует.

Анализ результатов периодических испытаний отечественной сельскохозяйственной техники на машиностроительных станциях в 2001...2006 годы позволяет сделать вывод о том, что 89...97% от общего количества прошедших испытаний машин изготавливаются с отступлением от технических условий; 60... 72% не соответствуют требованиям безопасности и условий труда.

Особую озабоченность вызывает значительное увеличение количества техники, не соответствующей техническим условиям по эксплуатационным показателям. Если в 1991 г. таких машин было 10,8%, то в 2003-2006 годах- 39-41%.

Несмотря на некоторое улучшение качества изготовления отечественной техники в последние годы, которое отчасти объясняется применением импортных узлов и агрегатов, существующий уровень надежности машин не позволяет обеспечить должную производительность труда в сельхозпредприятиях.

Приведем пример. При лабораторных испытаниях зерноуборочных комбайнов в РосНИИТиМ (г. Новокубанск) производительность за 1 час основного времени составила у «Дон-1500Б» -18,7 т. по зерну, «Джон-Дир 9500» - 18,3 т, что указывает на однотипность данных машин. Однако дальнейшие обследования комбайнов по показателям надежности и производительности показали их существенное различие.

Несмотря на то, что продолжительность устранения отказов у этих моделей примерно одинакова, частота и повторность их возникновения у комбайнов «Дон-1500Б» значительно выше, что приводит к уменьшению общей производительности труда на данной машине по сравнению с аналогом как минимум в полтора раза.

К сожалению, такие примеры далеко не единичны.

Некоторое, хотя пока незначительное, улучшение экономической ситуации в АПК стало причиной роста в последние 2-3 года спроса на технику ведущих зарубежных производителей, несмотря на ее более высокую стоимость по сравнению с отечественной. Для экономически состоятельного хозяйства ценовой фактор уже отходит на второй план. Оно покупает более дорогую, но более надежную, с лучшими эргономическими и экологическими характеристиками зарубежную машину, так как в конечном итоге достигается более высокая урожайность и повышенное качество сельскохозяйственной продукции, сокращаются потери урожая в процессе уборки, улучшаются условия труда механизатора.

3.2.3 Результаты и выводы:

Написать отчет и сделать выводы по представленной информации практической работы.

2.3 Практическое занятие № 3 (2 часа).

Тема: «Оптимизация ресурсосбережения при технической эксплуатации СХТ»

2.3.1 Задание для работы:

1. Основы ресурсосбережения при ремонте машин
2. Повышение эффективности использования техники - путь к ресурсосбережению
3. Обеспечение сохранности сельскохозяйственной техники - один из основных способов ресурсосбережения

2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

Особенности функционирования сельскохозяйственной отрасли связаны с тем, что в качестве объекта воздействия машинных технологий чаще всего выступают биологические объекты: почва, растение, животное. Это накладывает отпечатки на особенности потребления и распределения энергии, а также возможные энергетические

источники. Структура теплоэнергетических ресурсов для сельского хозяйства помимо традиционных источников энергии - нефти, газа, электроэнергии; включает также солнечную энергию, энергию биологической массы, вторичные энергоресурсы. Функционирование российского сельского хозяйства происходит в более неблагоприятных климатических условиях, чем в развитых капиталистических странах. Это приводит к тому, что 30-40% энергетических ресурсов, потребляемых в сельском хозяйстве, тратится на обогрев помещений. Совокупные энергетические затраты на производство 1 т условной зерновой единицы в России в сравнении с США выше более, чем в 5 раз. В настоящее время энергоемкость производимой продукции выступает как фактор конкурентоспособности произведенной продукции. Это тем более важно в связи с предстоящим вступлением России в ВТО.

При плановой модели хозяйствования отмечалась устойчивая тенденция к повышению энергоемкости сельскохозяйственного производства.

Увеличение прироста валовой продукции сельского хозяйства на 1% достигалось повышением на 1,8-2,7% используемых энергетических мощностей. Анализ показывает, что за последние три пятилетки повышалась энергоемкость средств производства. Потребление овеществленной энергии возросло на 350%. За указанный период прирост растениеводческой и животноводческой продукции составил соответственно 25% и 35%.

Проблема энергосбережения в сельском хозяйстве включает последовательное решение трех задач: принятие и постепенная реализация организационно-экономических и нормативно-правовых мероприятий; внедрение энергосберегающих технологий широким использованием вторичных энергоресурсов; изменение машинных технологий с кардинальным снижением энергетических затрат.

В животноводстве потребляется 18-22% жидкого топлива и 19-20% электрической энергии от всех энергоресурсов, используемых на производственные цели в сельском хозяйстве. Энергоемкость производства продукции животноводства в России превосходит США и другие ведущие страны Запада в 2,0-3,5 раза. Одна из основных причин состоит в том, что реализация генетического потенциала животных, по данным ВИЖа, не превышает 60%. Животноводческая отрасль недостаточно обеспечена кормами, они не сбалансированы по белку и микроэлементам. В плане ресурсосбережения в животноводстве перспективна разработка комплекса мероприятий по совершенствованию структуры кормопроизводства. Замена зерновых кормов травяными, на производство которых затрачивается меньше энергии, ведет к значительной экономии энергетических ресурсов. Системы содержания и кормления, животных с организацией многолетних культурных пастбищ и загонной пастбы животных ведет к снижению энергоемкости животноводческой продукции в 2-3 раза в сравнении со стойловым содержанием животных.

В растениеводстве также происходит коренная переоценка применяемых технологий возделывания культур с целью существенного сокращения энергетических затрат. Для того чтобы снизить энергетические затраты, при основной обработке почвы применяются ресурсосберегающие приемы обработки почвы. В качестве последних выступают плоскорезная обработка почвы, мелкое лемешное лушение, дискование. Исследования показывают, что на оструктуренных плодородных почвах ресурсосберегающие обработки в сравнении со вспашкой не снижают урожайность зерновых культур. При этом расход горючего при основной обработке почвы снижается на 1 л при уменьшении глубины обработки на 1 см. В сельском хозяйстве Свердловской области активно внедряются посевные комбинированные агрегаты. Данные сельскохозяйственные машины за один проход по полю осуществляют до восьми операций: боронование, внесение удобрений, культивация, выравнивание почвы, посев, прикатывание посевов и т.д. Комбинированные посевные агрегаты в сравнении с раздельным применением приемов предпосевной обработки почвы обеспечивают сокращение энергетических затрат при посеве. Так, расход топлива в среднем при посеве

комбинированным посевным агрегатом «Виктория» на стерневом фоне в ПСХК «Новосельский» Красно-уфимского района сократился на 8,1 кг/га. Одной из энергоемких операций применяемых при возделывании зерновых культур является сушка зерна. Установлено, что для того чтобы снизить влажность зерна с 30% до 14%, необходимо сжечь горючего от 15 до 20 кг на 1 т зерновой массы. Использование в кормопроизводстве зерносенажа и плющеного зерна в сельском хозяйстве позволяет значительно снизить расход горючего благодаря исключению операции с сушкой зерна.

По мнению ведущих отечественных экспертов, агропромышленный комплекс нашей страны — наименее подготовленная отрасль для новых взаимоотношений с партнёрами на зарубежном рынке. Важнейшей задачей подготовительного периода вступления в ВТО для России является технологическое перевооружение АПК на ресурсосберегающие технологии. Учитывая изношенность техники и, разумеется, её нацеленность на традиционный способ обработки земли, необходимость такого технологического перевооружения стала совершенно очевидной, хотя для перехода на экономичные ресурсосберегающие технологии и потребуются определённые затраты. В 2003 г. при поддержке Минсельхоза РФ создан Российский национальный фонд развития сберегающего земледелия. Учредителями фонда стали МСХА им. Тимирязева, Самарская ГСХА, РАЕН, компании «Евротехника» и «Монсанто». Целью основания фонда является содействие ускоренному освоению энерго и ресурсосберегающих технологий для повышения конкурентоспособности отечественных сельхозтоваропроизводителей и обеспечения экологически безопасного производства. Наряду с ведущими ассоциациями сберегающего земледелия стран Евросоюза фонд является членом Европейской федерации сберегающего земледелия ЕСАФ. Нужно чётко понимать, что подразумевают ресурсосберегающие технологии в земледелии. Безусловно, отказ от вспашки. Это обязательное условие для обеспечения естественных условий жизни растений. Среди других факторов ресурсосбережения отметим: обязательное сохранение растительных остатков на поверхности почвы; использование севооборотов, включающих рентабельные культуры и культуры, улучшающие плодородие почв (имеются в виду такие культуры, как горох, фасоль и др., которые полезны для здоровья человека, важны для полноценного питания, так как богаты белком. Это позволит сбалансировать корзину питания человека независимо от его дохода); интегрированный подход к борьбе с вредителями и болезнями; использование качественных семян, отзывчивых к данным технологиям. На Шестой Международной научно-практической конференции по технологиям сберегающего земледелия было дано более глубокое определение ресурсосберегающим технологиям. Технологии сберегающего земледелия это технологии минимальной и нулевой обработки почвы в их системном понимании, дополняемые включением информационных технологий в процесс сельскохозяйственного производства (спутникового мониторинга, GPS-оборудования и др.), использованием качественной сельскохозяйственной техники, а также методами, позволяющими уменьшить количество вносимых химических удобрений и средств защиты растений. Площадь под прямым посевом в мире составляет 95 млн га. Лидеры внедрения прямого посева — Южная Америка (47% сельхозугодий), США и Канада (39,6), Австралия (9,4%). На остальные страны, в их числе Россия, приходится всего 3,9%. Характерно, что США, Аргентина, Бразилия, Канада, Австралия имеют явное конкурентное преимущество на мировом рынке зерна, являясь его ведущими экспортёрами. В частности, Бразилия, которая внедрила ресурсосберегающие технологии на 60% сельскохозяйственных угодий, за последнее десятилетие удвоила урожайность зерна при увеличении посевной площади всего на 11 % и получает дополнительный доход 10 млрд долл. США ежегодно. Переход на сберегающие технологии необходимо начинать с проведения организационных и агротехнических мероприятий: определить точные границы полей, составить базы данных о сорняках и заболеваниях растений, об урожайности за предыдущие годы при помощи современной сельскохозяйственной системы управления «Агровью».

В системе бережливого земледелия снижение затрат обеспечивается внедрением элементов точного земледелия с помощью специальной аппаратуры. К такому оборудованию относится прибор параллельного вождения AgGPS. Это устройство позволяет сократить затраты за счёт параллельного вождения и минимизации перекрытий: экономит химикаты, топливо, время, исключает пропуски; расширяет временные возможности за счёт работы ночью и при плохой видимости. Что касается других методов, уменьшающих количество вносимых минеральных удобрений и средств защиты растений, то к ним относятся: отслеживание кислотности (применение необходимой концентрации pH) для средств защиты растений, поскольку кислая среда воздействует на раундап и соответственно сокращает эффективность его применения в два-три раза; использование почвенных бактерий, главный принцип действия которых основывается на естественных природных процессах фиксации атмосферного азота и переводе связанных форм фосфора в доступные растениям формы. Кроме того что эти бактерии обеспечивают питание азотом и фосфором, они вырабатывают целый ряд биологически активных веществ, среди которых фитогормоны, стимулирующие развитие растений, и антибиотики, подавляющие рост вредоносных грибов. Таким образом, бактерии становятся естественными помощниками растений; организация полно культурных севооборотов (севооборот в системе бережливого земледелия имеет особое значение), так как многие проблемы (засорённость и распространение вредителей и болезней) можно решить путём чередования сельскохозяйственных культур. При использовании минимальной и нулевой обработки почвы важно включать в севооборот культуры, повышающие почвенное плодородие. Использование в севообороте бобовых культур позволит сэкономить значительное количество азотных удобрений, а культур с глубоко проникающими в землю корнями (рапс, редис) — наряду с экономией азота снять проблему плужной подошвы, улучшить структуру почвы без механических обработок. Выращивание крестоцветных культур в севообороте позволяет улучшить фитосанитарное состояние почвы. Севооборот в системе бережливого земледелия имеет особое значение, так как многие проблемы засорённость, распространение вредителей и болезней — можно решить путём чередования сельскохозяйственных культур. Важным аспектом бережливого земледелия является включение в севооборот культур, предназначенных для использования в качестве биотоплива. Мы имеем в виду такую ценную культуру, как рапс, масло которого является альтернативой дизельному топливу, применяемому ныне для сельскохозяйственной техники в хозяйствах АПК. Рапсовое биотопливо — экологически безопасное по воздействию на почву и атмосферу и не снижает продуктивность почв. Оно не токсично, пожаробезопасно и по себестоимости в четыре раза дешевле привычной солярки. Кроме этого, при выращивании рапса происходит очищение сельскохозяйственных площадей от азота до уровня 0,06—0,09% от вносимых азотных удобрений, что уменьшает загрязнение азотными соединениями подземных и поверхностных вод. Масло из рапса как горючее активно применяется за рубежом. На сегодня в Германии доля рапсового топлива приближается к 10%, постепенно вытесняя уголь, нефть и газ. В Австралии — примерно такая же картина. В США разработана специальная государственная программа, которая поддерживает производство рапсового масла. Даже небольшая Чехия производит около 700 тыс. т масла в год в качестве топлива. А всего в мире выпускаются миллиарды тонн этого био-горючего. В настоящее время биологическое топливо занимает лишь 0,6% рынка горючего в ЕС. Не давно Еврокомиссия поставила задачу к 2010 г. довести потребление этого вида топлива в Евросоюзе до 5,75%. По оценкам её экспертов, это позволит сократить выбросы углекислого газа в атмосферу на 209 млн т в год. Энергообеспечение АПК является важной задачей, и топливная энергетика — одна из его проблем, быстрое решение которой возможно только совместными усилиями при создании государственной программы по биотопливу и государственной поддержке его производителей. Эффективное применение технологий бережливого земледелия невозможно без

высокопроизводительной и надёжной техники. Комплексы машин для возделывания сельскохозяйственных культур по ресурсосберегающим технологиям обеспечивают механизацию следующих технологических операций: подготовку почвы, посев, внесение удобрений, обработку посевов и оптимальны для использования на площади 2,2—3 тыс. га. Выпускаемая ныне для этих целей техника позволяет создать наилучшие условия для роста и развития сельскохозяйственных культур и получения высоких урожаев в любых агроклиматических условиях. Эксплуатация высокотехнологичных машин требует намного меньших затрат, к тому же эта техника отличается более высокой производительностью. С годами гораздо легче становится решать и финансовые проблемы, связанные с покупкой сельхозтехники. Её можно приобрести через систему федерального лизинга и кредиты коммерческих банков с компенсацией 2/3 процентной ставки. Сельскохозяйственная техника, применяемая при ресурсосберегающей технологии, насчитывает десятки наименований и позволяет обеспечить весь цикл сельскохозяйственных работ, начиная от посева и кончая уборкой. Хочется с гордостью заметить, что в числе ряда ведущих машиностроительных компаний ЗАО «Евротехника» производит и поставляет технику для технологий бережливого земледелия.

3.3.3 Результаты и выводы:

Написать отчет и сделать выводы по представленной информации практической работы.

2.4 Практическое занятие № 4 (2 часа).

Тема: «Создание и использование возобновляемых источников энергии для сельских товаропроизводителей»

2.4.1 Задание для работы:

1. Пути создания возобновляемых источников энергии;
2. Использование энергии ветра для сельского хозяйства;
3. Применение солнечной энергии для сельского хозяйства;
4. Создание и использование биотоплива в народном хозяйстве.

2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

Самый простой способ использования энергии Солнца - солнечные коллекторы, в состав которых входит поглотитель (зачерненный металлический, чаще всего алюминиевый лист с трубками, по которым протекает теплоноситель). Коллекторы устанавливаются неподвижно на крышах домов под углом к горизонту, равным широте местности или монтируются в кровлю. В зависимости от условий инсоляции в коллекторах теплоноситель нагревается на 40-50° больше, чем температура окружающей среды. Такие системы применяются в индивидуальном жилье, практически полностью покрывая потребность населения в горячей воде; в районных отопительных установках, а также для получения технологической тепловой энергии в промышленности. Солнечные коллекторы производятся во многих городах России, и стоимость их вполне доступна.

Электроэнергия от светового потока может производиться двумя путями: путем прямого преобразования в фотоэлектрических установках, либо за счет нагрева теплоносителя, который производит работу в том или ином термодинамическом цикле. Прямое фотоэлектрическое преобразование солнечного излучения в электрическую энергию используется на фотоэлектрических или солнечных станциях, работающих параллельно с сетью, а также в составе гибридных установок для автономных систем ("экодомов" и пр.). Возможно также комбинированное производство электрической и тепловой энергии. В перспективе предполагается, что солнечной энергии будет придаваться большое значение вследствие ее шадящего воздействия на окружающую среду по

сравнению с большинством других источников энергии. Это со временем выльется в относительную экономичность, однако пока удельные капитальные вложения в фотоэлектрические установки превышают традиционные в пять и более раз.

Скорость и направление ветра меняются подчас очень быстро и непредсказуемо, что делает его менее "надежным", чем Солнце. Таким образом, возникают две проблемы, которые необходимо решить в целях полноценного использования энергии ветра. Во-первых, это возможность "ловить" кинетическую энергию ветра с максимальной площади. Во-вторых, еще важнее добиться равномерности, постоянства ветрового потока. Вторая проблема пока решается с трудом. Может быть, одним из решений станет внедрение новой технологии по созданию и использованию искусственных вихревых потоков.

Наиболее распространенным типом ветровых установок (ВЭУ) является турбина крыльчатого типа с горизонтальным валом и числом лопастей от 1 до 3 в фиксированном положении с небольшой регулировкой угла наклона. Турбина, мультипликатор и электрогенератор размещаются в гондоле, установленной на верху мачты. В последних моделях ВЭУ используются асинхронные генераторы переменной мощности, а задачу кондиционирования вырабатываемой энергии выполняет электроника. Распространение крыльчатых ветроагрегатов объясняется величиной скорости их вращения, возможностью соединиться непосредственно с генератором электрического тока без мультипликатора и высоким коэффициентом использования энергии ветра.

Другая популярная разновидность ВЭУ - карусельные ветродвигатели. Они тихоходны, и это позволяет использовать простые электрические схемы, например, с асинхронным генератором, без риска потерпеть аварию при сильном порыве ветра. Тихоходность выдвигает одно ограничивающее требование - использование многополюсного генератора, работающего на малых оборотах. Такие генераторы не имеют широкого распространения, а использование мультипликаторов неэффективно из-за низкого КПД последних. Карусельный лопастный ветродвигатель наиболее прост в эксплуатации. Его конструкция обеспечивает максимальный момент при запуске ветродвигателя и автоматическое саморегулирование максимальной скорости вращения в процессе работы. Еще более важным преимуществом карусельной конструкции стала ее способность без дополнительных ухищрений следить за тем, "откуда дует ветер", что весьма существенно для приземных рыскающих потоков.

Экономический потенциал малых и мини-ГЭС составляет примерно 10% от общего экономического потенциала. Но используется этот потенциал менее чем на 1%. Сейчас начинается процесс восстановления разрушенных и строительства новых малых и мини-ГЭС. Однако малые ГЭС, построенные путем полного перегораживания русла рек плотинами, обладают всеми недостатками наших гигантов энергетики (ГЭС) и строго говоря, вряд ли могут быть отнесены к экологически чистым видам энергии.

Бесплотинные микро-ГЭС для речек, речушек и даже ручьев существуют уже давно. Бесплотинная ГЭС мощностью в 0,5 кВт. в комплекте с аккумулятором обеспечит энергией крестьянское хозяйство или геологическую экспедицию, отгонное пастбище или небольшую мастерскую. Роторная установка диаметром 300 мм и весом всего 60 кг выводится на стремнину, притапливается на придонную "лыжу" и тросами закрепляется с двух берегов. Бесплотинная мини-ГЭС, успешно зарекомендовавшая себя на речках Горного Алтая, доработана до уровня опытного образца.

Волновая энергия. В структуре возобновляемых энергоресурсов весьма перспективным энергоносителем являются океанские волны. Специалисты утверждают, что уже сейчас за счет энергии океанских волн возможно полу-

чение электроэнергии производительностью до 10 млрд. кВт. Это лишь незначительная доля совокупной мощности волн морей и океанов Земли. Вместе с тем она больше мощности всех электростанций, работавших на земле в 1990 г. Наиболее совершенен проект "Кивающая утка", предложенный конструктором С. Солтером (S. Salter, Эдинбургский университет, Шотландия). Поплавки, покачиваемые волнами, дают

энергию стоимостью всего 2,6 пенса за 1 кВт/ч, что лишь незначительно выше стоимости электроэнергии, которая вырабатывается новейшими электростанциями, сжигающими газ (в Британии это - 2,5 пенса), и заметно ниже, чем дают АЭС (около 4,5 пенса за 1 кВт/ч).

Энергию приливов вполне можно "приручить" на приливных ГЭС, которые демонстрируют достаточно хорошие экономические показатели, но ресурс их ограничен - требуются специфические природные условия - узкий вход в бухту и т.п. Совокупная энергия приливов оценивается в $0,09 \cdot 10^{15}$ кВт*час в год.

Геотермальная энергия, строго говоря, не является возобновляемой, поскольку речь идет не об использовании постоянного потока тепла, поступающего из недр к поверхности (в среднем $0,03 \text{ Вт/м}^2$), а об использовании тепла, запасенного жидкими или твердыми средами, находящимися на определенных глубинах. Мировые запасы геотермальной энергии составляют: для получения электроэнергии - 22400 ТВт*ч/год, для прямого использования - более 140 ТДж/год тепла. Существующие геотермальные электростанции (геоГЭС) представляют собой одноконтурные системы, в которых геотермальный пар непосредственно работает в паровой турбине, или двухконтурные с низкокипящим рабочим телом во втором контуре.

Биомасса представляет собой весьма широкий класс энергоресурсов. Ее энергетическое использование возможно через сжигание, газификацию (термохимические газогенераторы, перерабатывающие твердые органические отходы в газообразное топливо), пиролиз и биохимическую переработку анаэробного сбраживания жидких отходов с получением спиртов или биогаза. Каждый из этих процессов имеет свою область применения и назначение.

Некоммерческое использование биомассы (проще говоря, сжигание дров) наносит большой ущерб окружающей среде. Хорошо известны проблемы обезлесивания и опустынивания в Африке, сведения тропических лесов в Южной Америке. С другой стороны, использование древесины от энергетических плантаций является примером получения энергии от органического сырья с суммарными нулевыми выбросами диоксида углерода.

Низкопотенциальное тепло также относят к возобновляемым источникам энергии. Использование систем теплонасосного отбора рассеянного тепла поверхностных слоев грунта обеспечивают более чем 3-х кратную экономию электроэнергии при выработке тепла.

Стоимость возобновляемой энергии

Один из основных аргументов против использования НВИЭ - их "дороговизна". Однако приведенные в таблице 1 данные по средней стоимости электроэнергии, полученной от различных источников энергии на электростанциях стран ЕС (в центах за кВт. ч), свидетельствуют об обратном: одной из самых дорогих оказывается энергия, полученная на АЭС. Все остальные источники (за исключением фотоэлектрических станций) значительно дешевле.

Таблица 1.

Электростанции на органическом и ядерном топливе, цент/кВт*ч	Электростанции на возобновляемых источниках энергии, цент/кВт*ч
Станции на газе – 6,4	Гидроэлектростанции – 4,1
	Геотермальные электростанции – 7,3
Станции на угле – 5,2	Ветроэлектростанции – 6,5
	Геотермальные станции – 6,0
Атомные электростанции - 12	Станции на отходах деревообработки – 6,4
	Солнечные фотоэлектрические станции – 28,0

Согласно официальным оценкам (Минтопэнерго), экономический потенциал ВИЭ в России представлен в таблице 2.

Таблица 2.

Ресурсы	Валовый потенциал, млн. т.у.т./год	Технический потенциал, млн. т.у.т./год	Экономический потенциал, млн. т.у.т./год
Малая гидроэнергетика	360	125	65
Геотермальная энергия	*	*	115**
Энергия биомассы	10x10 ³	53	35
Энергия ветра	26x10 ³	2000	10
Солнечная энергия	2,3x10 ⁶	2300	12,5
Низкопотенциальное тепло	525	105	31,5
Итого по НВИЭ	2,3x10 ⁶	4583	270
*- по приближенной оценке ресурсы геотермальной энергии в верхней толще до 3-х км составляют около 180,а пригодные для использования – примерно 20 ** - в качестве экономического потенциала взята оценка запасов первоочередного освоения теплоэнергетических вод и парагидротерм с использованием геоконвекционной технологии			

Однако энергия большинства НВИЭ обладает малой плотностью потоков энергии (рассеянностью или низким удельным потенциалом) и нерегулярностью поступления, зависящей от климатических условий, суточных и сезонных циклов. Поэтому для эффективного использования НВИЭ, собственно ветра, солнца, морских волн и др., необходимо решить ряд инженерных задач по созданию экономичных и надежных устройств и систем, воспринимающих, концентрирующих и преобразующих эти виды источников энергии в приемлемую для потребителя тепловую, механическую и электрическую энергию. Для обеспечения бесперебойного энергоснабжения за счет НВИЭ, особенно автономных потребителей, система должна быть укомплектована аккумуляторами и преобразователями. Особенно перспективны гибридные системы, использующие одновременно два или несколько видов НВИЭ, например солнце и ветер, взаимно дополняющих друг друга, в сочетании с аккумулятором и резервным двигателем внутреннего сгорания в качестве привода электрогенератора.

При существующем соотношении цен на органическое топливо и оборудование уже сегодня имеются зоны экономически эффективного применения НВИЭ и в России.

По электроэнергии - это районы автономного электроснабжения, особенно использующие привозное топливо, а также территории дефицитных энергосистем.

По теплу - это практически вся территория России, особенно районы с привозным топливом, экологически напряженные населенные пункты и города, а также места массового отдыха населения.

Использование возобновляемых источников энергии

Ветровая энергетика.

Использование энергии ветра сегодня чрезвычайно динамично развивающаяся отрасль мировой энергетики. Если суммарная установленная мощность ветровых энергоустановок (ВЭУ) в мире в 2000 году составляла 17,8 ГВт, то в 2002 году она

достигла уже 31,1 ГВт. По данным 2002 г. странами- лидерами по установленной мощности (ГВт) ВЭУ являлись:

Германия - 12;

Испания - 4,8;

США - 4,7;

Дания - 2,9;

Индия - 1,7.

Тенденцией последних десятилетий является непрерывный рост единичной мощности сетевых ВЭУ. Еще 10 лет назад типичной ВЭУ в составе ветровых ферм была установка мощностью 300-500 кВт. В 2000-2002 годах серийной стала ВЭУ мощностью 1-4,2 МВт. Некоторые фирмы начали производить еще более крупные установки - до 4,5 МВт в основном для применения на шельфе, где наиболее благоприятны характеристики ветра. Это приводит к снижению стоимости установленного киловатта, которая сегодня находится на уровне 1000 долл. /кВт, и стоимости вырабатываемой электроэнергии.

При благоприятных характеристиках ветра стоимость электроэнергии, вырабатываемой крупной ветровой фермой, приближается к стоимости на топливных электростанциях. Все крупные ВЭУ работают совместно с сетью, и их суммарная мощность не должна превышать 15-20% от емкости сети.

В России до недавнего времени развитию ветроэнергетики не уделялось должного внимания. Разрабатывавшиеся в конце прошлого века ВЭУ мощностью в 250 кВт не были доведены до необходимых требований по надежности и эффективности. Аналогичной оказалась судьба разработки ОКБ "Радуга" ВЭУ мощностью в 1 МВт. Поэтому практически все крупные ВЭУ, действующие сегодня в России, укомплектованы импортными агрегатами (Табл.3).

Таблица 3.

Энергосистема	Площадка	Суммарная мощность, МВт	Производитель
«Янтарьэнерго»	Калининградская обл.	5,1	“Veslas”, Дания
	Чукотка	2,5	НПО «Южмаш», Украина- НПО «Ветроэн», России
«Башкирэнерго»	С. Тюлкельды	2,2	«НАО», Германия
«Комизэнерго»	Воркута	1,5	НПО «Южмаш», Украина- НПО «Ветроэн», России
«Калмэнерго»	Элиста	1,0	МКБ «Радуга»
«Камчатскэнерго»	О. Берюга	0,5	“Micon”, Дания
«Ростовэнерго»	Волгодонск	0,3	“HSW”, Германия

В отличие от производства крупных ВЭУ, в России имеется довольно развитая производственная база по выпуску автономных ветроустановок малой мощности: от 0,04 до 16 кВт, в том числе ветро-дизельные агрегаты. Около 10 изготовителей готовы выпускать такие ВЭУ, а некоторые из них (ЦНИИ "Электроприбор" г. Санкт-Петербург) поставляют свои изделия за границу. В России потенциальный рынок для таких установок велик, однако, расширение выпуска не происходит из-за малого платежеспособного спроса. Для более широких поставок за границу, прежде всего в развивающиеся страны, необходима сертификация установок по международным стандартам и наладка гарантийного и сервисного обслуживания.

Малая гидроэнергетика.

К малым ГЭС условно относят гидроэнергетические агрегаты мощностью от 100 кВт до 10 МВт. Меньшие агрегаты относятся к категории микро- ГЭС. Суммарная мощность малых ГЭС в мире сегодня превышает 70 ГВт.

Малая гидроэнергетика за последние десятилетия заняла устойчивое положение в электроэнергетике многих стран мира. В ряде развитых стран установленная мощность малых ГЭС превышает 1 млн. кВт (США, Канада, Швеция, Испания, Франция, Италия). Они используются как местные экологически чистые источники энергии, работа которых приводит к экономии традиционных топлив, уменьшая эмиссию диоксида углерода. Лидирующая роль в развитии малой гидроэнергетики принадлежит КНР, где суммарная установленная мощность малых ГЭС превышает 13 млн. кВт. В развивающихся странах создание малых ГЭС как автономных источников электроэнергии в сельской местности имеет огромное социальное значение. При сравнительно низкой стоимости установленного киловатта и коротком инвестиционном цикле малые ГЭС позволяют дать электроэнергию удаленным от сетей поселениям.

В России энергетический потенциал малых рек очень велик. Число малых рек превышает 2,5 млн., их суммарный сток превышает 1000 км³ в год. По оценкам специалистов сегодняшними доступными средствами на малых ГЭС в России можно производить около 500 млрд. кВтч электроэнергии в год.

В середине прошлого века в России работало большое количество малых ГЭС, однако, впоследствии предпочтение было отдано крупному гидроэнергостроительству, и малые ГЭС постепенно выводились из эксплуатации. Сегодня интерес к малым ГЭС возобновился. Несмотря на то, что их экономические характеристики уступают крупным ГЭС, в их пользу работают следующие аргументы. Малая ГЭС может быть сооружена даже при нынешнем дефиците капиталовложений за счет средств частного сектора экономики, фермерских хозяйств и небольших предприятий. Малая ГЭС, как правило, не требует сложных гидротехнических сооружений, в частности, больших водохранилищ, которые на равнинных реках приводят к большим площадям затоплений. Сегодняшние разработки малых ГЭС характеризуются полной автоматизацией, высокой надежностью и полным ресурсом не менее 40 лет.

Малые ГЭС позволяют лучше использовать солнечную и ветровую энергию, так как водохранилища ГЭС способны компенсировать их непостоянство.

В 90-е годы в России проблема производства оборудования для малых и микро-ГЭС в основном была решена. Особенно привлекательно создание малых ГЭС на базе ранее существовавших, где сохранились гидротехнические сооружения. Сегодня их можно реконструировать и технически перевооружить. Целесообразно использовать в энергетических целях существующие малые водохранилища, которых в России более 1000.

В стране имеется ряд предприятий, производящих и продающих гидро-энергетическое оборудование, отвечающее самым современным требованиям и не уступающее лучшим мировым образцам. С использованием этого оборудования малые ГЭС могут создаваться как полностью автономные, так и работать на сеть. Последнее требует разработки законодательства, регламентирующего взаимоотношения между индивидуальными производителями электроэнергии и сетью.

Солнечная энергия.

Наиболее просто использовать солнечную энергию для получения тепла для горячего водоснабжения. Солнечные водонагревательные установки (СВУ) широко распространены в странах с жарким климатом. Например, в Израиле закон требует, чтобы каждый дом был оснащен СВУ. В США СВУ повсеместно используются для подогрева воды в бассейнах. Вклад СВУ в энергетический баланс США эквивалентен примерно 2 млн. тут в год. Основным элементом СВУ является плоский солнечный коллектор, воспринимающий солнечную радиацию и преобразующий ее в полезное тепло. Поэтому обычно масштаб использования СВУ оценивают площадью установленных солнечных коллекторов. Суммарная площадь коллекторов, установленных сегодня в мире оценивается в 50-60 млн м², что обеспечивает получение тепловой энергии, эквивалентной

5-7 млн тут в год. В Европейских странах к концу 2000 г. действовало 11,7 млн м² коллекторов.

В России СВУ на сегодня не нашли сколько-нибудь значительного распространения, что с одной стороны связано с относительно низкой стоимостью традиционных топлив, а с другой - бытующим мнением о недостаточной инсоляции в большинстве регионов России.

Вместе с тем в последние годы для всей территории России проведено тщательное исследование прихода солнечной энергии на поверхности, тем или иным образом ориентированные в пространстве, и показано, что практически для всех регионов страны, включая высокие широты, применение СВУ в течение 3-6 месяцев в году экономически оправдано.

В эти же годы рядом промышленных предприятий разработаны новые типы солнечных коллекторов, применение которых в СВУ вместо импортных, делает эти установки экономически более привлекательными. В связи с этим интерес к использованию СВУ в стране, особенно в южных регионах, возрос (Ростовская область, Ставропольский и Краснодарский края, Дагестан, Калмыкия, Бурятия). Хотя в летнее время даже в Сибири достаточно солнца, чтобы использовать СВУ. Представляет также интерес использование солнечных коллекторов в сочетании с тепловыми насосами (ТН) в том числе для отопления.

Для преобразования солнечной энергии в электроэнергию могут быть использованы как термодинамические методы, так и прямое преобразование с помощью фотоэлектрических преобразователей (ФЭП).

Сегодня в США работают 7 электростанций общей мощностью 354 МВт (э), использующие параболоцилиндрические концентраторы солнечной радиации и термодинамический метод преобразования. Известны проекты сооружения подобных СЭС в ряде стран так называемого солнечного пояса (Мексика, Египет и др.). Для России, с учетом характеристик солнечной радиации, подобные СЭС сегодня не представляют сколько-нибудь значительного интереса.

Фотоэлектрические преобразователи, напротив, находят все большее применение в самых разных регионах. В отличие от СЭС с концентраторами, ФЭП используют не только прямое, но и рассеянное излучение и не требуют дорогостоящих устройств для слежения за солнцем.

Рынок ФЭП развивается весьма динамично. Суммарная мощность установленных в мире ФЭП в 2002 году, превысила 500 МВт. Это обусловлено принятием в ряде стран национальных программ, предусматривающих широкое внедрение ФЭП ("100 тысяч солнечных крыш" в Германии, "100 тысяч солнечных крыш" в Японии, "1 млн. солнечных крыш" в США). Быстрыми темпами растет и производство ФЭП, достигшее 1 ГВт в год. Япония и Германия прогнозируют в ближайшие годы выход на годовые объемы производства до 500 МВт каждая. Массовое производство ФЭП ведет к их удешевлению. Сегодня модули ФЭП на мировом рынке стоят около 4 долл. за пиковый ватт, что при удовлетворительной инсоляции приводит к стоимости электроэнергии в 15-20 цент/кВтч. Особенно велик рынок ФЭП в развивающихся странах. Установки сравнительно небольшой мощности в единицы кВт представляют сегодня практически единственную возможность приобщить сельское население этих стран к современной цивилизации.

Сегодня на мировом рынке присутствуют тысячи фирм, создающих различные установки с ФЭП, но только десятки фирм, в том числе в России умеют делать солнечные элементы. Начиная с середины 90х годов, в России инициированы работы по совершенствованию ФЭП и развертывание их опытно-промышленного производства. Была разработана технология изготовления ФЭП и внедрена в производство на фирме "Солнечный Ветер" (г. Краснодар) и ОКБ "Красное знамя" (г. Рязань). Это позволило выйти на мировой рынок и увеличить поставки ФЭП за рубеж. Так, например, фирма

"Солнечный Ветер" поставляет свою продукцию в более чем 10 стран. За 1996-2001 гг. объем продаж увеличился в десять раз (с 60 до 600 кВт/год), а в 2002 году превысил 1 МВт.

Однако, несмотря на положительные тенденции мирового рынка, высокая стоимость, электроэнергии от ФЭП сдерживает их более широкое применение. Эта высокая стоимость обусловлена как дороговизной основного материала (как правило, кремния высокой чистоты), так и дороговизной технологического процесса. Поэтому в мире и в России ведутся интенсивные исследования и разработки, направленные на удешевление ФЭП. Одним из перспективных направлений является создание высокоэффективных ФЭП с концентраторами солнечного излучения. Наиболее интенсивно исследования в этой области проводятся в США и России. КПД разработанных в США солнечных элементов (СЭ) на основе монокристаллического кремния достигает 20-25% при концентрации в 10-100 солнц и рабочей температуре 25⁰ С. При большей концентрации эти СЭ требуют принудительного охлаждения, ибо их КПД существенно снижается с ростом температуры (на 1/3 при повышении температуры на 100⁰ С). Для работы при концентрации в 300-1000 солнц более перспективны СЭ на основе системы арсенид галлия - арсенид алюминия, впервые разработанной в ФТИ им. А.Ф. Иоффе. Значения КПД каскадных СЭ на основе GaAs, достигнутые в США и России (ФТИ им. А.Ф. Иоффе), составляют около 30% при концентрации в 500-1000 солнц и при реальных рабочих температурах 60-80⁰ С. Поэтому, несмотря на более высокую стоимость арсенида галлия, цены на энергоустановки с концентрацией по оценкам окажутся приблизительно в 2 раза ниже плоских кремниевых.

Энергия биомассы.

Вклад биомассы в мировой энергетический баланс составляет около 12%, хотя значительная доля биомассы, используемой для энергетических нужд, не является коммерческим продуктом и, как результат, не учитывается официальной статистикой. В странах Европейского Союза, в среднем, вклад биомассы в энергетический баланс составляет около 3%, но с широкими вариациями: в Австрии - 12%, в Швеции - 18%, в Финляндии - 23%.

Первичной биомассой являются растения, произрастающие на суше и в воде. Биомасса образуется в результате фотосинтеза, за счет которого солнечная энергия аккумулируется в растущей массе растений. Энергетический КПД собственно фотосинтеза составляет около 5%. В зависимости от рода растений и климатической зоны произрастания это приводит к различной продуктивности в расчете на единицу площади, занятой растениями. Для северных зрелых, медленно растущих лесов продуктивность составляет 1 т прироста древесины в год на 1 га. Для сравнения урожай кукурузы (вся зеленая масса) в штате Айова, США в 1999 г. составил около 50 т/га.

Для энергетических целей первичная биомасса используется в основном как топливо, замещающее традиционное ископаемое топливо. Причем речь, как правило, идет об отходах лесной и деревоперерабатывающей промышленности, а также об отходах полеводства (солома, сено). Теплотворность сухой древесины достаточно высока, составляя в среднем 20 ГДж/т. Несколько ниже теплотворность соломы, например, для пшеничной соломы она составляет около 17,4 ГДж/т. В то же время большое значение имеет удельный объем топлива, который определяет размеры соответствующего оборудования и технологию сжигания. В этом отношении древесина значительно уступает, например, углю. Для угля удельный объем составляет около 30 дм³/ГДж, тогда как для щепы, в зависимости от породы дерева, этот показатель лежит в пределах 250 - 350 дм³/ГДж; для соломы удельный объем еще больше, достигая 1 м³/ГДж. Поэтому сжигание биомассы требует либо ее предварительной подготовки, либо специальных топочных устройств. В частности, в ряде стран распространение получил способ уплотнения древесных отходов с превращением их в брикеты или, так называемые, пелетки. Оба способа позволяют получить топливо с удельным объемом около 50

дм³/ГДж, что вполне приемлемо для обычного слоевого сжигания. Например, в США годовое производство пелеток составляет около 0,7 млн. т, а их рыночная цена - около 6 долл. /ГДж при теплотворности около 17 ГДж/т.

В России использование отходов лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности для коммерческого производства электроэнергии и тепла пока достаточно ограничено. По данным Госкомстата в 2001 г. в стране имелось 27 малых ТЭЦ с общей установленной мощностью 1,4 ГВт, использовавших биомассу совместно с традиционными топливами (мазут, уголь, газ). При этом собственно на биомассе выработано 2,2 млрд. кВтч электроэнергии и 9,7 млн. Гкал тепла из общей выработки 5,5 млрд. кВтч и 24 млн. Гкал (т.е. около 40% от общей выработки).

Наряду с первичной растительной биомассой значительный энергетический потенциал содержится в отходах животноводства, твердых бытовых отходах и отходах различных отраслей промышленности. Использование этого потенциала возможно термохимическими или биохимическими методами. В первом случае речь идет в основном о твердых бытовых отходах, которые либо сжигаются, либо газифицируются на мусороперерабатывающих фабриках. Во втором случае сырьем является навоз или жидкие бытовые стоки, которые перерабатываются в биогаз.

В России ежегодно образуется около 60 млн. т твердых бытовых отходов (ТБО); количество отходов животноводства и птицеводства составляет около 130 млн. т/год, а осадков сточных вод 10 млн. т/год. Энергетический потенциал этих отходов составляет 190 млн. т у. т. Этот потенциал используется пока совершенно недостаточно. Имеются единичные опытные установки по переработке ТБО, эксплуатационные характеристики которых нельзя признать удовлетворительными для широкого промышленного использования. В этом направлении предстоит еще большая работа.

Серьезные успехи были достигнуты в области переработки жидких городских стоков. Уже с 50-х годов прошлого века на Курьяновской и Люберецкой станциях г. Москвы производилась очистка городских стоков и работали мощные биогазогенераторы - метантенки. Этот радикальный метод переработки активного ила и осадков сточных вод был затем реализован на станциях очистки Новосибирска, Сочи и других городов России.

В основе биохимической переработки отходов животноводства и птицеводства лежит анаэробное сбраживание. В результате этого процесса органическая масса отходов определенными штаммами бактерий превращается в биогаз. Обычный состав биогаза: до 70% метана и 30% диоксида углерода.

В настоящее время в России разработкой, созданием, производством опытных серий оборудования, установок в целом, реализующих высокорентабельные биогазовые технологии, занимается ЗАО Центр "ЭкоРос". Этот Центр разработал и выпускает опытными сериями индивидуальные биогазовые установки ИБГУ-1 для хозяйств, имеющих до 5-6 голов крупного рогатого скота. За 10 лет Центр произвел и реализовал 86 комплектов ИБГУ-1: из них - 79 в России, 4 - в Казахстане, 3 - в Белоруссии. С 1997 года по документации ЗАО Центр "ЭкоРос" освоено производство таких установок в Китае в г. Ухань на совместном китайско-российском предприятии.

3.4.3 Результаты и выводы:

Написать отчет и сделать выводы по представленной информации практической работы.