

від коефіцієнтів тертя його по поверхнях вальця та деки. Отримані результати є передумовою для обґрунтування параметрів вальцедекових подрібнювачів зернових кормів.

Список літератури

1. *Потапова С.Є.* Классификация и оценка измельчителей зерна / *С.Є. Потапова* // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – 2013. – Vol. 15, No 3. – P. 349–356.
2. *Горячкин В.П.* Собрание сочинений : в 3 т. / *В.П. Горячкин*. – М.: Колос, 1965. – Т. 3. – 384 с.
3. *Ревенко І.І.* Машини та обладнання для тваринництва : підручник / *І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко*. – К.: Кондор, 2009. – 731 с.
4. *Василенко П.М.* Введение в земледельческую механику / *П.М. Василенко*. – К.: Сільгоспосвіта, 1996. – 251 с.
5. *Потапова С.Є.* Теоретична модель процесу подрібнення зерна вальцедековою дробаркою / *С.Є. Потапова* // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2015. – Вип. 212, ч. 1. – С. 148–153.

В статтє приведено теоретическое обоснование условия затягивания зерна в рабочий зазор между вальцом и декой в процессе его переработки вальцедековой зернодробилкой.

Измельчители зерна, валец, дека, рабочий зазор, условие затягивания.

In paper is presented the theoretical foundation of condition of grain tightening in working gap between roller and deck during grain processing by roll-and-deck crusher.

Grain grinders, roll, deck, working gap, condition of grain tightening.

УДК 631.3:631.115.1:636

ТЕНДЕНЦІЇ СТВОРЕННЯ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ПІДГОТОВКИ КОНЦЕНТРОВАНИХ КОРМІВ ДО ЗГОДОВУВАННЯ В УМОВАХ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ ГОСПОДАРСТВ УКРАЇНИ

***Н.В. Шейко, кандидат історичних наук
М.О. Пилипенко, кандидат технічних наук***

Розглянуто техніко-економічні та соціальні передумови створення засобів механізації тваринництва для використання

© Н.В. Шейко, М.О. Пилипенко, 2015

на тваринницьких фермах господарствах. Приведені особливості та напрями розвитку технологічних та технічних рішень, що використовуються при створенні вказаних машин. Подана хронологія випуску заводами України основних типів машин.

Тваринницька ферма господарства, концентровані корми. підготовка кормів, дробарки, подрібнювачі кормів, комбікормові установки, змішувачі, дозатори.

Постановка проблеми. Для вивчення історії розвитку науково-технічних знань з напрямку створення засобів механізації переробки кормових матеріалів на тваринницьких фермах господарствах необхідно провести комплексне дослідження проблеми, яке включає визначення соціальних і економічних факторів в Україні, що впливають на умови накопичення відповідних даних наукового та прикладного технічного характеру, ознайомлення із здобутками українських вчених і конструкторів в даному напрямі діяльності, хронологію розвитку конструкцій машин на умови їх використання.

Аналіз останніх досліджень. Незважаючи на велику кількість тваринницьких машин по підготовці до згодовування концентрованих кормів в секторі аграрного виробництва та їх різноманітність, досліджень і публікацій з еволюції розвитку цих машин започатковано не було. Разом з тим за попередні роки в Україні створений і використовується значний технічний парк машин та набуто широкий досвід економічного і соціального функціонування господарств: селянських (підсобних), фермерських, колективних в яких застосовуються частково механізовані лінії з виробництва тваринницької продукції.

Мета досліджень. Зважаючи на наявність бази технічних об'єктів для дослідження, доцільно провести розгляд генезису та еволюції машин призначених для вказаних господарств, так як вивчення і аналіз динаміки забезпечення тваринництва цього сектору агропромислового виробництва в розрізі історичного періоду, дозволяє установити загальні тенденції минулого та обґрунтувати раціональні напрями в наступних періодах розвитку аграрного сектору господарювання.

Результати досліджень. Розвиток машинних технологій в першу чергу базується на наявності ресурсних та економічних можливостей суспільства в поліпшенні засобів виробництва. Для комплексного вирішення технічної реорганізації галузі виробництва треба підвести необхідну фінансову, наукову та технічну базу. Нові уклади техніки, як правило, починають створюватись в попереднім історичним періоді. Від моменту створення нової техніки до її широкого використання проходить значний відрізок часу. С.В. Шухардін вказував: "У той час, коли відбувається заміна старої техніки на нову і ко-

ли старі і нові технічні засоби мають приблизно однакові технічні параметри та забезпечують аналогічні результати, основним критерієм вибору стають економічні міркування” [5, С. 117–118].

Щодо розвитку засобів механізації виробничих процесів в господарствах в Україні, то при проведенні аналізу їх стану в різних історичних періодах необхідно враховувати не лише доцільність заміни старих способів виробництва на удосконалені форми, а й залежність від політичних та соціальних факторів в розрізі кожного досліджуваного періоду.

Ці залежності чітко відслідковуються при порівнянні особистих і колективних сільськогосподарських підприємств України, особливо протягом другої половини ХХ ст. всього історичного періоду. В питаннях ефективності різних форм господарювання, можна послатись на ґрунтовні дослідження М. Туган-Барановського, який проводив глибокі дослідження ще в часи столипінської реформи. При цьому вчений розглядав дві сторони питання: економічну і соціальну. М. Туган-Барановський дійшов висновків, що велике виробництво у сільському господарстві, крім природних перешкод, економічних труднощів, зіштовхується з цілим рядом соціальних проблем. Великому господарству не вигідно постійно утримувати значну чисельність найманих працівників, які йому потрібні лише на сезон роботи. Тому велике виробництво зацікавлене, щоб поруч існували дрібні селянські господарства, які б постачали його сезонною робочою силою за наймом. Дрібне селянське господарство працює не стільки заради прибутку і ренти, скільки заради самозабезпечення своєї життєдіяльності. Селяни не припиняють господарювати навіть тоді, коли нічого не отримують, крім продуктів харчування, коли господарство не вигідне як товарне, а залишається просто натуральним [1].

Особисті селянські господарства були і є наочним свідченням прагнення селян до самостійного господарювання. В процесі трансформації ринкового сектору вони стали ключовою ланкою, яка пом'якшила можливі катастрофічні наслідки глибокої економічної кризи пострадянської колгоспно-радгоспної системи. Починаючи з дев'яностих років минулого століття особисті господарства селян в Україні відіграють досить значну роль в забезпеченні населення продуктами харчування. Їх валова продукція становить дві третини, а у тваринництві сягає за 72–73% [1].

В якості окремого типу виробничої структури сільськогосподарського сектору виробництва особисті підсобні господарства почали формуватись в Україні ще в період проведення колективізації сільського господарства. Оскільки основне виробництво тваринницької продукції зосереджувалось в колгоспах і радгоспах, то для забезпечення власних потреб селяни змушені були вирощувати в невеликих

присадибних господарствах худобу і птицю, кількість якої різко обмежувалась урядовими постановами. Особисті селянські господарства вважались неперспективним напрямом. Але труднощі в забезпеченні населення продуктами харчування, незважаючи на значні зусилля направлені на розвиток крупнотоварного аграрного виробництва, привели до зміни відношення стосовно цього типу господарств. Постанови уряду за 1953–1964 рр. послаблювали обмеження виробництва в особистому секторі і сприяли певному розвитку підсобних селянських господарств. Тваринництво стало домінуючим виробничим напрямом особистих підсобних господарств і досягло 70% обсягу їх валової продукції, а в цілому по Україні виробництво тваринницької продукції в особистих селянських господарствах зрівнялось з обсягом, одержаним в колективних господарствах, а з деяких видів продукції перевищувало його.

Ці успіхи сприяли поступовому насиченню ринку продуктами тваринництва. Але стабільність виробництва тваринницької продукції і подальший розвиток цього напрямку гальмувався великими затратами праці, в першу чергу через відсутність засобів механізації промислового виготовлення при зменшенні кількості працездатних на селі. Наступні 20 років показали, що без належної уваги до особистих підсобних господарств селян проблема забезпечення населення продуктами тваринництва не вирішується. Внаслідок чого з'явилась постанова Партії та Уряду від 1981 р. про заходи з виробництва сільськогосподарської продукції в особистих підсобних господарствах громадян. В цей період була розроблена і затверджена система машин по створенню техніки для особистого сектору виробництва [4]. Значу долю в ній було приділено засобам підготовки кормів до згодовування. Вона стала конкретним планом роботи науково-дослідних інститутів, конструкторських організацій і заводів підпорядкованих міністерству по машинах для тваринництва і кормовиробництва, а також міністерству сільського господарства. Це такі як: Всесоюзний науково-дослідний конструкторсько-технологічний інститут по машинах для механізації та автоматизації тваринницьких ферм (м. Київ); Центральний науково-дослідний проектно-технологічний інститут механізації і електрифікації тваринництва (м. Запоріжжя); Український науково-дослідний інститут механізації і електрифікації сільського господарства (сmt. Глеваха), Державне спеціалізоване конструкторське бюро по машинах для свинарства та ПО “Уманьферммаш” (м. Умань); Новоград-Волинський завод сільськогосподарських машин; ВАТ “Брацлав” та інші. Крім того, були залучені працівники заводів, підпорядкованих іншим міністерствам, зокрема міст Харкова, Львова, Києва, Дніпропетровська, Одеси, Херсону, Миколаєва. В подальші роки, починаючи з 1983 р., ство-

рення і випуск машин для механізації рослинництва та особливо тваринництва в Україні для всіх типорозмірів господарств почав стрімко розвиватись.

Створення і освоєння промисловістю великої кількості тваринницьких машин, призначених для виконання робіт в селянських господарствах, стало можливим завдяки наявності великої за обсягом вітчизняної та зарубіжної бази даних, що попередньо формувалась і застосовувалась для розробки високопродуктивних машин. До прийняття вказаних вище постанов щодо забезпечення особистих господарств технікою промислового виготовлення вже була відпрацьована значна кількість технічних рішень з переробки кормів, які можна було апробувати на пристосованість до використання в засобах кормоприготування для індивідуального сектору тваринництва. Це надбання базувалось на результатах тривалої підготовчої роботи багатьох поколінь вчених, конструкторів та машинобудівників у світовому контексті. Суттєвий внесок в досягнення цього потенціалу створений також представниками України. Взагалі створення тваринницьких машин протягом ХХ ст., в основному, проходило через три послідовно поєднані стадії становлення: проведення наукових досліджень, проектування та виготовлення. В технічних рішеннях, що закладались в конструкції кормопереробних машин, прослідковується трансформація елементів конструктивного оформлення з врахуванням кращих досягнень попередньої технології при переході її в наступний етап та нових наукових і технічних рішень, що впливають з наробок по вивченню фізичних явищ та загального розвитку машинобудування. Машини для приготування кормів були і залишаються основною часткою загального комплексу засобів механізації тваринництва. В цілому для всіх категорій господарств на підготовку кормів до згодовування припадає біля 55% затрат в тваринницькій галузі, а щодо особистих селянських господарств, то відсоток наявних засобів механізації для переробки кормів до загальної кількості тваринницьких машин в цьому секторі господарств досягає 70–75%. Такий стан, в першу чергу, пов'язаний з тим, що більшість кормових продуктів, приведених до оптимальних кондицій якості шляхом виконання над ними певного комплексу технологічних операцій, не можна одержати без застосування механізованих процесів через необхідність використання високошвидкісних режимів дії робочих органів на кормовий матеріал та значних енергетичних затрат.

Запропонована до випуску номенклатура тваринницької техніки для проведення робіт в особистих селянських господарствах, на відміну від системи машин для механізації робіт в крупнотоварному колективному тваринництві, де домінуючим був напрям запровадження комплексної механізації всіх ланок виробництва, передбача-

ла на першому етапі створення машин для виконання лише основних, найбільш трудомістких процесів та операцій, де можна було застосувати малометалоємні машини, залишаючи значну кількість немеханізованих робіт.

Перенесення основного виробництва тваринницької продукції на невеликі ферми поставило вимогу переорієнтації типорозмірних характеристик машин внаслідок зменшення добової потреби в кормах та підвищення вартості металу і електроенергії на фоні знецінення людської праці. Тому за умов виконання малих обсягів робіт раніше створені високопродуктивні машини стають економічно збитковими. Виникає необхідність створення нових кормопереробних машин, що за техніко-економічними показниками відповідали б новим умовам раціонального ведення тваринництва в особистих селянських господарствах.

Машини для виконання робіт в підсобних господарствах за своєю конструкцією досить суттєво відрізняються від машин призначених для колективних господарств. Це обумовлюється різними обсягами виконуваних робіт, відмінними умовами господарювання, організацією праці як за розпорядком дня, так і протягом року, а також психологічними факторами і, перш за все, відношенням до праці, що накладає відбиток зворотного зв'язку також на вимоги до засобів механізації. На характер і форми виробничої діяльності людей, особливо в індивідуальному секторі господарювання, на протязі всього періоду розвитку суспільства суттєво впливають соціальні фактори.

Обмежуваними умовами створення машин в початковий період реалізації наміченої системи машин для індивідуального сектору, була мала добова потреба в кормах, необхідність низької вартості машин через їх мале питоме навантаження та наявність електроприводу, в основному, розрахованому на однофазну мережу потужністю до 1,1 кВт. В наступні роки, особливо після 1990 р., спостерігається укрупнення індивідуальних господарств, чому сприяло збільшення закріпленої за селянином землі. Це відкривало можливості покращення окупності коштів, вкладених в придбання засобів механізації, збільшення продуктивності машин, а також застосування більш складних за технологією та сукупністю технічних рішень засобів механізації, наприклад, комбінованих кормоприготувальних агрегатів. Виготовленню промисловістю більш продуктивних і енергонасичених машин сприяло спрощення організації забезпечення індивідуальних господарств трифазним струмом.

При однаковій технічній відповідності конструкцій, тобто для машин одного типу та рівня комплектації, питома маса машини із зменшенням пропускної здатності зростає по характеру ступеневої функції з показником ступеня 2–3, то зменшення маси малопродук-

тивних або машин використовуваних з малим коефіцієнтом завантаження може бути виконане в основному за рахунок спрощення конструкції шляхом ліквідації завантажувально-розвантажувальних механізмів, сумістивши ці операції з іншими, чи застосовуючи ручну працю; шляхом спрощення пристроїв проведення технологічного контролю за роботою машин, або переводячи контроль за виконанням роботи подрібнювачів з автоматичного керування на візуальний контроль; а також розробкою таких вузлів, які б суміщували послідовно виконувани операції, наприклад, подачу з очисткою кормового матеріалу від домішок, дозування з завантаженням, подрібнення із змішуванням і т.п.

Технологічні затрати енергії на переробку кормових матеріалів, однакових за фізико-механічними властивостями, досить близькі. Але так як, наприклад, при подрібненні корму поряд з основною операцією мають місце додаткові енергозатратні процеси (повітряний потік, тертя при переміщенні, набуття часточками інерційних сил), то при створенні кормопереробних машин для малих ферм необхідно утилізувати цю супутню енергію, що збільшить к.к.д. процесу та зменшить енерговитрати. Це, наприклад, можуть бути: використання супутнього потоку повітря для сепарації подрібненого матеріалу після виходу з камери подрібнення; використання набутої сили інерції крупних часточок для їх додаткового подрібнення; організація очищення сипучого корму від твердих домішок, зокрема металу.

Так як енергонасиченість кормопереробних машин безпосередньо не впливає на економічні показники, то при визначенні їх встановленої потужності слід виходити не лише з продуктивності машини, що відповідає добовій потребі в кормах, а перш за все з витрат на оплату праці оператора, тому що із зниженням продуктивності машини обернено пропорційно зростають відрахування на оплату праці. Тому, наприклад, сухі кормові матеріали (зерно, злежані мінеральні та кускові білкові добавки, сіно) можна готувати заздалегідь, накопичуючи в простих сховищах: приміщеннях, відсіках, пристосованих бункерах, приямках); а переробні машини можна встановлювати з продуктивністю дещо завищеною, ніж розрахункова продуктивність технологічної лінії.

Якісні показники кормопереробних машин, створюваних для особистих селянських господарств, повинні відповідати загальноприйнятим зоотехнічним вимогам по всіх параметрах, оскільки ці вимоги пов'язані з фізіологією годівлі тварин. Що ж до технологічної пристосованості, то ці машини повинні бути більш універсальними до властивостей кормового матеріалу. Причому зміна, наприклад, твердості, чи вологості (в межах кондиційної) не повинна викликати порушення технологічної надійності, а компенсація затратної пито-

мої потужності для певних властивостей матеріалу повинна проводитись оператором за рахунок зміни подачі матеріалу в камеру переробки. Для особистих селянських господарств набуває актуальності закладання в конструкцію таких рішень, які б допускали їх використання не лише на одному виді кормового матеріалу, а й на інших видах кормів, близьких за своїми властивостями. Це може вирішуватись як вибором конструктивних елементів та їх режимів, відповідних перероблюваним кормам, так і використанням змінних робочих органів, чи навіть вузлів машини, тобто побудова машини із спільних та спеціалізованих легкознімних блоків. Універсализація, поєднуючи в одному подрібнювачі можливість виконання різних операцій, зменшує капіталовкладення, збільшує коефіцієнт використання техніки, оскільки поєднує в одному агрегаті декілька машин, але й вона має обмеження щодо складності конструкції та затрат часу на переналагодження. Критерієм в даному разі є економічна доцільність.

При виборі напряму створення машин - спеціалізованих чи універсальних, слід також враховувати, що всяка конструкція універсальної або комбінованої машини втілює в собі всі операції в рівновеликій кількості. Разом з тим, аналіз використання універсальних машин показує, що різні операції мають відмінне між собою за часом завантаження і часто такий комбінований агрегат застосовується по виконанню основної операції на 50–75%, а інші передбачені операції мають менше завантаження, іноді рідко використовуюване.

Зважаючи на подані вище особливості виконання технологічних процесів підготовки кормів до згодовування тваринам в особистих селянських господарствах та спираючись на наявну науково-технічну базу і виробничі потужності, в Україні за короткий час було створено цілий ряд кормопереробних машин, які доопрацьовувались і поліпшувались відповідно до особливостей індивідуального сектору тваринництва та організації раціональних умов його функціонування. Стимулом для покращення конструктивних та експлуатаційних рішень машин стали умови зняття монополії на номенклатуру продукції машинобудівної галузі, відбіркове придбання машин споживачами, яке заставляло в короткі терміни створювати конкурентоздатне обладнання. Разом з тим, на відміну від колективних тваринницьких підприємств, що створювались для всіх зон країни за типовими проектами, тваринницький сектор особистих селянських господарств базувався на багатоплановості організаційних, технологічних та технічних рішень, що склались з різко відмінних можливостей, забезпеченості та обсягів ресурсів виробника і організації споживання і збуту тваринницької продукції. Тому практично кожен виробник тваринницької продукції, виходячи з особливостей свого господарства, потребував в придбанні різних машин за призначенням і відпові-

дністю їх використання. При створенні машин для кормоприготування в особистих селянських господарствах поряд з традиційними шляхами організації робіт, коли спочатку здійснювався пошук технологічного та принципового технічного рішення науковцями, далі підключались конструкторські організації, машино-випробні станції і на-решті, в разі досягнення позитивних результатів, машинобудівні підприємства; застосовувались шляхи, які дозволяли прискорити створення машин. При цьому базуючись на доступній для вивчення вітчизняній та особливо зарубіжній інформації щодо особливостей конструкцій аналогічних машин, створення конструкцій проводилось безпосередньо машинобудівними заводами з залученням їх конструкторських підрозділів. Цей шлях широко використовувався заводами інших галузей машинобудування.

Поряд із спеціалізованими машинами, що призначались для виконання лише одного технологічного процесу для певної групи кормових матеріалів, були створені універсальні машини для переробки відмінних між собою кормів, а також комбіновані машини, які мали змогу виконувати декілька технологічних операцій. При цьому виконання різних операцій проводилось одночасно, або послідовно з проведенням відповідної переналадки машини, або заміною спеціалізованих вузлів. Із спеціалізованих кормопереробних машин в першу чергу слід назвати подрібнювачі кормів. За короткий період (1985–1986 рр.) були розроблені подрібнювач зерна молотковий “Таврія”; мікродробарка вальцедекова з електроприводом МКД-Ф-1 та з вітровим приводом МКДВ; молоткові дробарки ДЗ-0,1 та ДЗ-Т-1; зернова плющилка ПЗ-Т-0,1 [3]. В наступні роки налагоджено випуск нових машин для подрібнення зерна: типорозмірний ряд малогабаритних дробарок молоткових безрешітних ДМБ-П продуктивністю 200 кг/год; 300 кг/год і 500 кг/год; зерноподрібнювач ЗИ-1; КД-1 та КД-2; подрібнювач зерна ДЗ-0,1 [2].

Для подрібнення стеблових кормів (трави, сіна та соломи) на січку найпершою і найбільш розповсюдженою машиною була соломорізка СР-2 з ручним приводом, оснащена барабанним ножовим апаратом. Більш досконалою модифікацією можна вважати соломорізку СР-60, в якій знижена маса, зменшено габарити та досягнуто кращої стабілізації роботи ріжучого апарату. В середині 80-х років поставлено на виробництво соломорізку СМ-100 з електроприводом потужністю 0,4–0,6 кВт, та подрібнювач кормів малогабаритний ИКМ-Т-1 для подрібнення грубих кормів та трави. В порівнянні з СМ-100 він оснащений більш потужним електродвигуном (0,75 кВт) [3].

Значний відсоток в раціонах свиней в особистих селянських господарствах складає зелена маса та відходи саду і городу, подрібнені до стану пасти. Із пастопріготувачів доцільно назвати подріб-

нювач ИОС-Т-4 та подрібнювач-пастоприготувач ИП-Т-100, оснащених ножовим апаратом та електроприводом з потужністю відповідно 0,75 та 035 кВт. Для подрібнення харчових відходів в 1987 р. була створена електродробарка харчових відходів ЭД-Т-1, в якій на хвостовику електродвигуна, встановленого вертикально, насаджений ротор з ножовим апаратом.

Для підготовки коренеплодів до згодовування розроблено та випущено цілий ряд подрібнювачів як з ручним, так і з електрифікованим приводом. Коренерізки з ручним приводом, які мали домінуюче застосування до 1988–1990 рр., розраховані на продуктивність від 50 до 200 кг/год, їх маса становить від 5,8 до 22 кг. Щодо якості одержаного продукту, то поруч з нерегульованим розміром частинок мало місце застосування пристроїв для частково регульованої якості стружки. Із більш розповсюджених конструкцій слід відмітити овочетерку дискову ОТД-06, коренерізку побутову ШП-29, коренерізку КР-1 та РК-1, коренерізку дискову КД-100, коренерізку барабанну КБ-200 та коренерізку вертикально-дискову КРД-200. Починаючи з 1980 р. заводи випускають конструкції електрифікованих коренерізок з продуктивністю від 100 до 500 кг/год. Потужність двигуна становить від 0,18 до 1,1 кВт. В порядку збільшення продуктивності можна назвати такі конструкції: подрібнювач коренеплодів ИК-100, подрібнювач коренеплодів та фруктів ИК-Ф-150, корморізку побутову “Еліот” та коренерізку КЭП-Т. Всі коренерізки оснащуються ножовими робочими органами. З 1990 р. заводи налагоджують випуск більш продуктивних коренерізок. Це такі як подрібнювач коренеплодів ПК-Т-1 та ИК-Ф-1 продуктивністю відповідно 1,2 та 2–3 т/год [3]. Для теплової обробки кормів в особистих підсобних господарствах використовуються запарники кормів, представниками яких є кормозапарник КЗ-1, котел кормоварочний КВТ-60, запарник коренеплодів ЗК-Ф-40, запарник кормів ЗК-Т-0,02, електрокормозапарники ЭКЗ-1 і ЭКЗ-2 та запарник електрифікований універсальний ЭЗУ-Т-20.

Поруч із спеціалізованими машинами для приготування кормів певного виду були створені також універсальні подрібнювачі. Це такі як дробарка зерна і коренеплодів ДЗК-1, подрібнювач зерна і коренеплодів ИЗК-1, подрібнювач з заточувальним приводом ИЗ-Т-1-1; кормоприготувальна машина КМП-Т-2 для подрібнення зерна і коренеплодів; універсальна машина для подрібнення зерна, грубих кормів, початків кукурудзи та іншої кормової сировини МИК-1.

В початковий період формування системи машин для механізації робіт в індивідуальному секторі тваринництва (1984–1992 рр.) було розроблено і поставлено на виробництво декілька комбінованих машин, які поряд з операціями підготовки кормів до згодовування можуть виконувати інші механізовані роботи побутового характе-

ру. З комбінованих машин в цей період розроблено та поставлено на виробництво: машину сільського побуту МСБ-1; подрібнювач кормів АРС-Т-300 та машину побутову Э-270. Крім подрібнення зерна, коренебульбоплодів, соломи і інших грубостеблових кормів, комбіновані машини виконували луцення зерен кукурудзи із початків, розпилювання деревини, фугування площин пиломатеріалів, заточування інструменту. Ці машини мали низьку продуктивність та значні затрати праці як на проведення технологічних робіт, так і на перекомплектацію спеціалізованих вузлів. Тому в наступні роки, характерні збільшенням обсягів виробництва в особистих селянських господарствах, вказані комбіновані машини не набули широкого розповсюдження. Поряд з цим застосування комбінованих машин набуває розширення в іншій сфері – приготування комбікормових сумішок. Цьому сприяють, з одного боку, досвід використання комбікормів на фермах, що дозволяє економити близько 15–20% найбільш дорогої кормової сировини – зерна, а з іншого – наявність зернової сировини власного виробництва завдяки збільшенню площі землекористування в особистому господарстві. З машин такого призначення можна назвати установку по виробництву комбікормів Р-6УПК продуктивністю 0,35 та 0,7 т/год, агрегати АКР-П та АКР-Ф продуктивністю від 0,2 до 1,0 т/год, мінікомбікормовий агрегат конструкції “ІМЕСГ” продуктивністю 0,1–0,3 т/год, міні комбікормову установку МКУ-1 та комбікормовий агрегат “Княжа Авіла” продуктивністю 0,2 т/год.

Висновок. Виробництво машин для підготовки кормових матеріалів до згодовування тваринам на тваринницьких фермах господарств України, яке було започатковане в восьмидесяті роки ХХ ст. на підставі постанов Уряду про заходи з виробництва сільськогосподарської продукції в підсобних, фермерських та колективних господарствах, виконувалось спільно науковими закладами, конструкторськими організаціями та машинобудівними заводами. Було поставлено на виробництво цілий ряд подрібнювачів зерна, що виконувались як спеціалізовані машини, так і універсального та комбінованого виконання. Накопичена значна база науково-технічної інформації з цих питань, що дає можливість проводити історико-наукові дослідження розвитку засобів механізації з приготування кормів в умовах тваринницьких ферм господарств.

Список літератури

1. Аграрна реформа в Україні / [П.І. Гайдуцький, П.Т. Саблук та ін.]. – К.: ННЦ ІАЕ, 2005. – 424 с.
2. Каталог-довідник машини та обладнання для агропромислового комплексу. – К.: УкрЦВТ, 2011. С. 110–115, 127.
3. Пилипенко А.Н. Механизация переработки и приготовления кормов в личных подсобных хозяйствах / А.Н. Пилипенко, А.В. Тимановский. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 144 с.

4. Пилипенко О.М. Аналіз і вибір принципових технічних рішень для застосування в конструкціях зернових дробарок малих ферм / О.М. Пилипенко, Л.М. Павліченко, С.М. Чибис // Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства. – Х., 2001. – Вип. 8, т. 2. – С. 295–299.
5. Шухардин С.В. Техника в ее историческом развитии от появления ручных орудий труда до становления техники машинно-фабричного производства / С.В. Шухардин. – М.: Наука, 1979. – 412 с.

Рассмотрены технико-экономические и социальные предпосылки создания средств механизации животноводства для использования на животноводческих фермах хозяйствах. Приведены особенности и направления развития технологических и технических решений, используемых при создании указанных машин. Представлена хронология выпуска заводами Украины основных типов машин.

Животноводческая ферма хозяйства, концентрированные корма, подготовка кормов, дробилки, измельчители кормов, комбикормовые установки, смесители, дозаторы.

There are considered technical-economic and social premises of creating of facilities of stock-breeding mechanizations for use in personal subsidiary facilities. There are brought particularities and directions of development of technological and technical decisions, which are used when making the specified machines. There is presented chronology of issue of main types of machines for individual sector stock-breeding by Ukraine plants.

Personal agricultural farm, preparation of fodder plants, crusher machines, fodder shedder, mixed fodder hardware, steaming-plant.

УДК 631.363.21.+621.929.3

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ПРИГОТУВАННЯ КОМБІКОРМІВ В УМОВАХ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ ГОСПОДАРСТВА

**О.О. Заболотько, кандидат технічних наук
В.М. Сорокін, інженер**

Аналізуються технологічні схеми приготування комбикормових сумішок фермськими комбикормовими агрегатами, розрахованими на використання зерна власного виробництва та закуплених

© О.О. Заболотько, В.М. Сорокін, 2015