
*Ф. С. ШЕВЦОВ,
кандидат экономических наук*

ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ФЕРМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В разработанных Министерством сельского хозяйства республики технологических картах по комплексной механизации производственных процессов на молочнотоварных фермах предложена целая система машин и оборудования применительно к условиям колхозов и совхозов БССР.

Изучение предлагаемой системы машин для средней фермы на 300 коров показывает, что годовые эксплуатационные расходы на центнер получаемой продукции еще довольно высокие. Кроме того, рекомендуемая система машин не охватывает весь комплекс работ, допускается много ручного труда. Она также не может быть эффективно применена в производстве при сложившихся условиях планировки и строительства ферм в существующих теперь в ряде хозяйств животноводческих помещениях. К тому же научно-исследовательские институты и проектно-конструкторские организации предлагают машины и оборудование без учета потребляемых кормов и, как результат, их рационального использования.

Приобретенные колхозами и совхозами машины и установленные на фермах в большинстве случаев на проектную мощность не загружаются, используются нерационально. Объясняется это тем, что механизация производственных процессов на фермах, построенных по существующим типовым проектам, весьма сложна, стоит дорого, неудобна в эксплуатации, недостаточно облегчает труд. В связи с этим напрашивается вывод о необходимости обоснования оптимальной системы машин для комплексной механизации и автоматизации ферм с учетом всех факторов, обуславливающих данную систему.

Методика обоснования системы машин. Обоснование системы машин производится в условиях работы конкретных хозяйств со сравнительной оценкой проектных организаций и испытательных станций.

Наименование и номенклатура машин зависит от структуры технологического производства продукции, способов содержания

животных, потребляемых кормов, а также от применяемых типов помещений и планировки ферм.

Работа по обоснованию системы машин начинается с разработки подробной технологии по каждому процессу, по всем видам кормов. Затем по разработанной технологии составляются технологические карты по всем производственным процессам, при этом имеется в виду, что определенные машины сами в значительной мере влияют на технологию производства или определяют ее.

Основными данными, определяющими экономическую эффективность машин, являются:

затраты средств на единицу продукции;

годовые эксплуатационные расходы по обслуживанию ферм.

При расчетах эффективности машин зарплата рабочих, нормы расхода горючего, электроэнергии, амортизационные и ремонтные отчисления приняты по материалам ВИСХОМа и других институтов.

Производительность определена по нормам выработки новых машин по протоколам госиспытаний, а предлагаемых — по расчетной производительности.

Дневная, сезонная и годовая загрузка в окончательном варианте определена после обоснования системы машин.

Общезвестно, что наилучшая энергетическая база механизации работ на ферме — электрическая энергия, однако применение малогабаритных тракторов более эффективно решает некоторые вопросы механизации процессов при определенных местных условиях производства продукции животноводства, с учетом режимов содержания животных и планировки ферм.

Электромеханизацию водоснабжения ферм, измельчения кормов, доения коров с первичной обработкой молока, получения пара и горячей воды наиболее целесообразно осуществлять на базе электроэнергии, а выемку кормов из хранилищ, транспортировку и раздачу их в коровниках, уборку навоза — на базе малогабаритных тракторных кормораздатчиков и бульдозеров.

Чтобы предлагаемая система машин и оборудования отвечала современным и перспективным требованиям комплексной механизации и автоматизации производственных процессов на фермах республики, ее обоснование следует производить на конкретном среднем хозяйстве, которое располагает одинаковыми производственными условиями с большинством хозяйств.

Для выполнения поставленной задачи взят колхоз им. Кирова Пуховичского района Минской области.

Основными факторами, обуславливающими номенклатуру и количество машин на молочных фермах, являются:

оптимальные режимы содержания животных в зимнее и летнее время;

применение существующей и перспективной номенклатуры кормов и способов подготовки их к скармливанию;

применение прогрессивной технологии производства продукции животноводства;

применение рациональных типов животноводческих помещений с рациональной планировкой ферм.

Под комплексной механизацией следует понимать применение системы машин и оборудования, управляемых человеком и позволяющих механизировать весь цикл работ по производственному процессу, включая и вспомогательные работы. Под автоматизацией же следует понимать применение машин, агрегатов, установок, аппаратов и приборов, позволяющих автоматизировать процессы, с частичным выполнением обслуживающим персоналом отдельных вспомогательных работ и операций по управлению.

Однако как для комплексной механизации, так и для автоматизации ферм необходима непрерывность технологического процесса. В отличие от разрабатываемых процессов на промышленных предприятиях на животноводческих фермах, кроме получения продукции, нужно одновременно создавать условия для жизни и размножения животных применительно к изменению номенклатуры кормов, температуры воздуха и режима содержания.

Для условий нашей республики научно-исследовательскими институтами и новаторами производства рекомендуются два основных режима содержания животных.

Стойлово-пастбищное. Коровы в зимнее время стоят в утепленных помещениях, а в летнее — выгоняются на пастбище. Доение осуществляется в коровниках.

Стойлово-лагерное. При этом способе в летнее время коровы содержатся в специальных лагерях.

Беспривязное содержание в условиях БССР имеет смешанный характер: при морозной и ненастной погоде коровы содержатся на глубокой подстилке в помещениях, а в теплое время — на выгульных площадках.

Основные виды кормов: сено, силосная масса, корнеклубнеплоды и концентраты. Все они скармливаются в естественном виде. Озимая солома измельчается и сдобривается силосной массой и концентратами.

Рациональные типы животноводческих помещений, отвечающие экономически выгодной и эффективной комплексной механизации производственных процессов, имеют существенное влияние на выбор системы машин. Ввиду этого предварительно рассмотрены существующие и предлагаемые Белгипросельстроем и МСХ БССР к внедрению типовые проекты коровников и планировок ферм для выбора наиболее целесообразных для условий БССР. Новые типы помещений должны быть рассчитаны на беспривязное содержание животных, а также при необходимости и на привязное с незначительным переустройством внутреннего оборудования. Для успешного осуществления комплексной механизации коровники должны иметь свободный проход для малогабаритных тракторов с прицепным или навесным оборудованием для раздачи всех видов

кормов и бульдозеров для удаления навоза. Это значит, что предлагаемый коровник должен иметь три кормовых прохода и два навозных (рис. 1 вариант А) или два кормовых и три навозных (рис. 1 вариант Б).

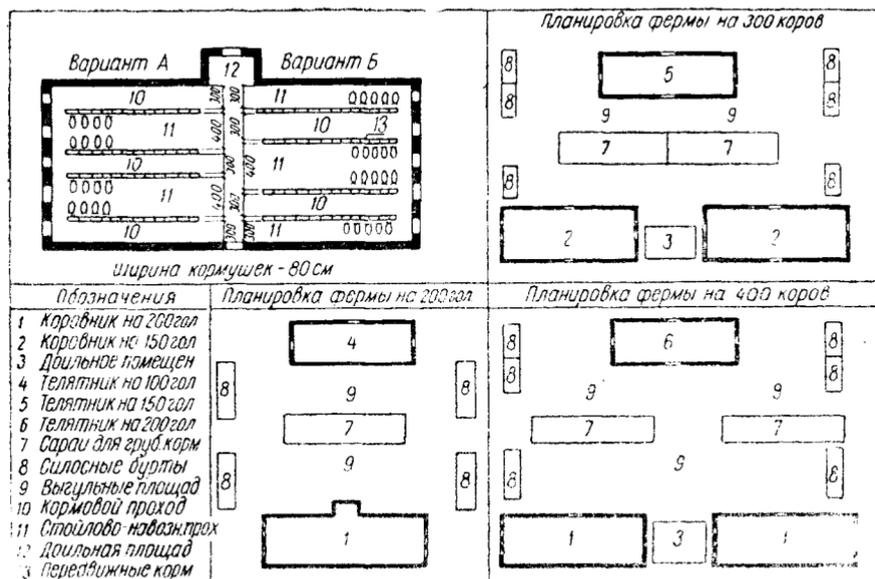


Рис. 1. Схема планировки коровника на 200, 300 и 400 голов

На первый взгляд кажется, что пять проездов требует строительства такого же количества дверей и тамбуров для прохода тракторов. Но это кажущееся неудобство быстро окупается применяемой системой механизации; или же отдельные тамбуры можно заменять одним общим тамбуром, позволяющим свободно маневрировать трактором.

Переоборудование такого коровника для беспривязного содержания животных на глубокой подстилке не требует больших затрат. При помощи переносных перегородок помещение разбивается на секции по 25 или 30 коров. Посредине секции устанавливается передвижная кормушка для грубых и сочных кормов. В хорошую погоду кормушки перевозятся и устанавливаются на выгульных площадках.

Таким образом, предлагаемый тип коровника и варианты размещения в нем животных при привязном и беспривязном содержании с применением тракторных кормораздатчиков и бульдозеров для уборки навоза позволяют до минимума сократить номенклатуру машин и оборудования.

Рекомендуемый порядок размещения коров и оборудования требует помещения шириной 20 м, т. е. он вмещается по ширине в

существующие габариты 4-рядных коровников на 200 голов. Для этого нужно проектно-строительным организациям пересмотреть применяемую основную строительную сетку колоны 6 x 6 м и серийно унифицировать железобетонные изделия сельскохозяйственного строительства с целью приведения их к типу промышленных изделий.

Планировка основных зданий фермы с дополнительными сооружениями, т. е. общая компоновка фермы, оказывает также значительное влияние на применяемые типы машин. Чем лучше сблокированы все здания фермы с рациональным расположением животных и кормов, тем меньше нужно машин и оборудования для обслуживания поголовья. В связи с этим на базе предлагаемого коровника произведена планировка возможных вариантов (рис. 1) ферм на 200, 300 и 400 коров с учетом применения малогабаритных тракторов для механизации производственных процессов при привязном и беспривязном содержании животных. Такая планировка дает возможность проверить обосновываемый типаж машин на работоспособность его в производственных условиях с выявлением основных технико-экономических показателей.

Выбор номенклатуры и количества машин произведен при рассмотрении технологии производства продукции животноводства на фермах, которая состоит из ряда отдельных друг от друга обособленных процессов и операций. Все производственные процессы в условиях республики можно распределить для привязного и беспривязного содержания животных в следующей последовательности:

электромеханизация и автоматизация водоснабжения животных;

электромеханизация и автоматизация выемки кормов из хранилищ, приготовление их к скармливанию и раздача животным;

электромеханизация и автоматизация доения коров и первичной обработки молока;

электромеханизация и автоматизация уборки навоза и подстилки животных;

электромеханизация и автоматизация прочих работ на фермах (получение пара и горячей воды, пастьба животных, уничтожение насекомых и т. д.).

В соответствии с принятым режимом содержания животных, номенклатурой кормов и способом подготовки их к скармливанию, рекомендуемым типом животноводческих помещений и возможными вариантами планировок фермы рассмотрены также имеющиеся перспективные возможности комплексной механизации и автоматизации всех производственных процессов.

Исходными данными для расчета является суточный и годовой объем работы в тоннах, скармливаемых кормов, получаемой продукции и убираемого навоза.

Для проверки основных производственных показателей рекомендуемого типажа машин и оборудования изучена последователь-

ность прохождения технологического процесса в течение одних суток на фермах в 200—2000 голов при привязном и беспривязном содержании животных с целью выявления производительности машин, необходимого количества их, приводной мощности и числа обслуживаемого персонала.

В процессе изучения технологии производства продукции, настоящей и перспективной номенклатуры, перерабатываемых кормов, рекомендуемых типов помещений и планировки ферм определена система машин и оборудования для условий БССР (табл. 1).

По обоснованной системе машин и оборудования определены ее технико-экономические показатели для ферм на 100—1000 голов при привязном смешанном содержании при условии, что 2-месячная стойловая норма скармливается на выгульных площадках.

Годовые эксплуатационные затраты подсчитаны по формуле

$$W = \frac{S + A + R + C}{n} \text{ руб.},$$

где S — зарплата с начислением (дояркам 50 коп., механикам — 59, трактористам — 45, рабочим, пастухам — 43 коп.) за 1 чел-ч;

A — амортизационные расходы (12% от капиталовложений в машины и 3,26% от строительной части помещений);

R — ремонтные расходы (9% от капитальных вложений в машины и оборудование и 5% от строительной части помещений);

C — стоимость электроэнергии и топлива (3 коп. за 1 квт-ч. и 3,2 коп. за 1 кг топлива);

n — число дойных коров на фермах.

Эксплуатационные расходы включают в себя текущие затраты на ферме в зимний и летний периоды. Цена рекомендуемых машин определена из произведения веса новой машины на цену аналогичной по сложности и величине выпуска в производстве.

В основу определения коэффициента загрузки машин приняты технологические сроки проведения операции на фермах: сезонная загрузка машин соответствует количеству рабочих дней. Для универсальных машин принят объем работы по периодам: укрупненные объемы работ по периодам или укрупненные объемы работ отдельных процессов.

Годовые технико-экономические показатели системы машин приведены в табл. 2.

Из приведенных экономических показателей видно, что предлагаемую систему машин наиболее эффективно использовать на фермах от 200 до 600 коров. Для данных ферм средних размеров затраты при скармливании 70% кормов в коровниках не превышают 65—56 руб. на одну корову в год; на ферме в 300 коров себестоимость центнера молока составит 2 руб. 40 коп., при годовом надое 25 центнеров от коровы. Правда, это также еще высокие затраты. Однако отсюда следует вывод, что даже применением более

Рекомендуемая система машин и оборудования для комплексной механизации производственных процессов на молочнотоварных фермах в условиях БССР

Технологические процессы и операции		Типаж машины и оборудования	В каком состоянии находится в производстве	Часовая производительность, т	Приводная мощность, кВт л. с.
Водоснабжение животных	Подача воды из скважин	Погружной насос марки 6АП или струйная установка ВП-2Ц-6	Производится	7,2	2,5
	Подача воды к автопоилкам	Безбашенная автоматическая водокачка на 10—15 м ³	Разрабатывается	4,5	2,8
	Поение в коровниках и на площадках	Групповые автопоилки	Производится	—	—
Выемка кормов из хранилищ	Сено из сараев или навесов	Грейферный вибрационный погрузчик типа ПН-05 на тракторе ДТ-20	Разрабатывается	8,0	20,0
	Силос из траншей и ям	То же	Разрабатывается	10,0	20,0
	Силос из башен и полубашен	Разгрузчик-уплотнитель вибрационного типа	Разрабатывается	10,0	15,0
	Корнеклубнеплоды	Универсальный транспортер ТУ-5, кормораздатчик ДТ-20	Производится	5,0	2,8
Подготовка кормов к скармливанию	Измельчение соломы	Соломосилосорезка типа РСС-6	Производится	1,0	7,0
	Сдабривание соломы	Кормораздатчик-смеситель на тракторе ДТ-20	Разрабатывается	3,0	20,0
Транспортировка и раздача кормов	Сено в коровники	Прицеп-раздатчик на трактор ДТ-20 емкостью 6 м ³	Разрабатывается	3,0	20,0
	Силос в коровники	Кормораздатчик на трактор ДТ-20	Производится	3,0	20,0
	Корнеклубнеплоды в коровники	То же	"	3,0	20,0
	Концентраты в смеси с силосом и другими компонентами	"	"	3,0	20,0

Продолжение таблицы 1

Технологические процессы и операции		Типаж машин и оборудования	В каком состоянии находится в производстве	Часовая производительность, т	Приводная мощность, квт л. с.
Доение коров с первичной обработкой молока	Профилактика коров и мойка посуды Раздача концентратов	Пропариватель посуды и скребково-пневматическое оборудование Бункер с автоматическим дозатором	Разрабатывается .	60 коров 0,01 0,05	— 0,8
	Доение коров	Стационарная установка „елочка“ с унифицированной молочной линией и агрегатами для подмывания и массажа вымени	Производится	60 коров	3,2
Уборка навоза	Из коровников	Бульдозер на тракторе ДТ-20	Разрабатывается	15,0	54,0
	Из площадок	Бульдозер на тракторе ДТ-20	.	10,0	20,0
Подстилка животных	Солома	Прицеп емкостью 6 м ³ на тракторе ДТ-20	Разрабатывается	3,0	20,0
	Торфяная подстилка	То же	.	3,0	20,0
Прочие работы на ферме	Получение пара и горячей воды	Электронарообразователь	Разрабатывается	200 кг пара	5,4
	Частьба животных	Электронизгородь ЭП-3	Производится	—	—
	Уничтожение насекомых	Электрические аппараты	Разрабатывается	—	0,2
	Освещение ферм	Электроаппаратура	Производится	—	—

Таблица 2

Показатели (в руб. на одну корову)	Размеры ферм (количество коров)									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Стоимость системы машин оборудования	70	43	32	28	23,5	26,5	24,5	23	22	21
Годовые эксплуатационные затраты	70	65	60	58	56	58	56,5	55	54	53
Затраты по обслуживанию ферм, чел-ч	112	103	95	91	88	86	84	83	82	81
Коэффициент использования системы машин	0,24	0,38	0,64	0,70	0,80	0,45	0,52	0,64	0,77	0,92

совершенной системы машин без внедрения принципа самоскармливания кормов невозможно достичь максимально низкой себестоимости продукции

А в климатических условиях БССР животные большую часть времени содержатся в помещениях. Самоскармливание кормов на выгульных площадках продолжается не более двух месяцев стойлового периода. Поэтому предлагаемая система машин (табл. 1), учитывающая местные условия производства продукции животноводства, номенклатуру кормов, режим содержания животных, типы помещений и планировку ферм, наиболее целесообразна для механизации ферм в современных условиях, и ее следует рекомендовать колхозам и совхозам, а также и к конструкторской разработке недостающих машин.