

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра механизации животноводства и переработки
сельскохозяйственной продукции

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

задания и методические указания по выполнению
расчетно-графической работы



Новосибирск 2021

УДК 631.171:636
ББК 36.95

Кафедра механизации животноводства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Машины и оборудование в животноводстве: метод.
рекомендации/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост:
А.Г. Христенко, А.А. Диденко. – Новосибирск, 2019 – 28с.

Рецензент канд.техн.наук., доц. Е.А. Булаев

Методические рекомендации по выполнению расчетно-
графической работы предназначены для студентов очной формы
обучения по направлению Агроинженерия

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим
советом Инженерного института (протокол № __ от ____ 20__ г.).

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МАШИН	5
2. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТИРУЕМОЙ МАШИНЫ	5
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК... ..	6
ПРИЛОЖЕНИЯ	7

ВВЕДЕНИЕ

В методических рекомендациях приведены основные материалы для самостоятельного выполнения расчетно-графической работы. Содержание работы и её выполнение обусловлены учебным планом и программой изучения курса. Работа выполняется каждым студентом по индивидуальному заданию.

Самостоятельное выполнение расчетно-графической работы позволит студентам изучить технологические процессы машин применяемых в животноводстве, а также выработать навыки в составлении расчетно-пояснительной записки и подготовиться к выполнению дипломного проекта по механизации животноводства.

Расчетно-графическая работа состоит из расчетно-пояснительной записки (5-10 страниц машинописного текста) и графической части (1 лист формата А2). Пояснительная записка состоит из введения, 2 разделов и списка используемой литературы.

Во введении кратко формулируют основные цели и задачи в области описываемого технологического процесса согласно заданию работы.

В разделе «Конструктивно-технологический расчет машин» приводят технологический расчет машин (оборудования) для выполнения технологического процесса по заданию, составляют графики потребности в электроэнергии, топливе, воде, паре и т.д.

В разделе «Описание проектируемой машины» дают анализ и характеристику применяемой по теме технологической машины. На основе проведенного анализа выбирают наиболее приемлемый для заданных условий расчетный узел.

Графическая часть включает расчетно-технологическую схему выбранного узла, входящего в описываемую машину, и выполняется по определенной форме в масштабе (прил. 11).

Консультирует студентов и контролирует выполнение проекта преподаватель в соответствии с содержанием и сроком, предусмотренным сетевым графиком. Выполненная работа по заключению преподавателя рекомендуется к защите.

Темы расчетно-графической работы, обусловленные указаниями программы и содержанием задания на его выполнение, приведены в табл. 1.

Тему проекта, согласно табл. 1 записывают в следующем виде:
 «Механизации технологического процесса ... (вписывают по заданию)
 для животноводческой фермы (согласно заданию) с детальной разработкой ...
 (вписывается марка машины)».

Таблица 1. Исходные данные для расчетно-графической работы

Предпоследняя цифра шифра	Технологическая линия	Последняя цифра шифра	Вид животных и способ их содержания
1	2	5	6
0	Приготовление концентрированных кормов	0	КРС* – привязное
			Свиньи – групповое
			Птицы – напольное
1	Приготовление грубых кормов	1	КРС – беспривязное
			Свиньи – групповое
			Птицы – клеточное
2	Приготовление корнеклубнеплодов	2	КРС – на пастбище
			Свиньи – групповое
			Птицы – напольное
3	Раздача кормов	3	КРС – привязное
			Свиньи – групповое
			Птицы – клеточное
4	Доение	4	КРС – беспривязное
			Свиньи – групповое
			Птицы – напольное
5	Первичная обработка молока	5	КРС – на пастбище
			Свиньи – групповое
			Птицы – клеточное
6	Ветеринарно-санитарная обработка и стрижка овец	6	КРС – привязное
			Свиньи – групповое
			Птицы – напольное
7	Удаление и хранение навоза	7	КРС – на пастбище
			Свиньи – групповое
			Птицы – напольное
8	Водоснабжение и поение	8	КРС – беспривязное
			Свиньи – групповое
			Птицы – напольное
9	Микроклимат помещения для содержания животных	9	КРС – привязное
			Свиньи – групповое
			Птицы – клеточное

* КРС – крупный рогатый скот

1. КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МАШИН

В разделе определяют перечень основных узлов машин и оборудования для данной фермы, проводят технологический расчет производительности, энергозатрат, режимов работы машины, на основе анализа типовых расчетов, способов и условий работы, результатов технологических расчетов, каталожных данных обосновывают и сравнивают с технической характеристикой машины или оборудования.

Технологический расчет основных и вспомогательных узлов следует начинать с машины, обеспечивающей бесперебойное протекание технологического процесса, поскольку ее параметры являются определяющими для расчетов остальных линий.

Рекомендуется определить технологические (производительность, время обработки и т.п.), конструктивные (длина, ширина, высота, диаметр и т.п.) и кинематические параметры (частота вращения, скорость перемещения, рабочий ход и т.п.) рабочих органов проектируемой машины.

2. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТИРУЕМОЙ МАШИНЫ

В разделе приводят краткий анализ проектируемой машины для выполнения отдельного технологического процесса производства животноводческой продукции на современных механизированных фермах, включающий в себя условия и способы эксплуатации, водоснабжение, кормоприготовление, обработку и переработку материалов (молоко, шерсть, навоз и т.п.), уход за скотом, создание оптимального микроклимата в помещениях, выбор технических средств и режимов их работы, контроль качества продукции.

Технологический цикл машины описывают как совокупность операций, связанных между собой по времени, месту и назначению, последовательное выполнение которых превращает исходный продукт в конечный.

При анализе необходимо учитывать, что операции делятся на основные, вспомогательные и обслуживающие. При комплексной (полной) механизации все производственные процессы машины целиком выполняются системой (комплексом) узлов машины. При частичной механизации машины выполняют основные или отдельные операции производственного процесса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Алешкин В.Р.* Механизация животноводства / В.Р. Алешкин, П.М.Рошин. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
2. *Белянчиков Н.Н.* Механизация животноводства / Н.Н.Белянчиков, А.Н. Смирнов. – М.:Колос, 1983. – 360с.
3. *Дягтерев Г.П.* Справочник по машинам и оборудованию для животноводства – М.: Агропромиздат, 1986. – 223 с.
4. *Карташов Л.П.* Механизация и электрификация животноводства / Л.П. Карташов, А.А. Аверкин, А.И. Чугунов и др. – М.: Агропромиздат, 1987. – 480 с.
5. *Кулаковский И.В.* Машины и оборудование для приготовления кормов: – справочник/ И.В. Кулаковский, Ф.С. Кирпичников, Е.И. Резник. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 286с.
6. *Коба В.Г.* Механизация и технология производства продукции животноводства / В.Г. Коба., Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Н. Некрашевич. – М.: Колос, 1999. – 528 с.
7. *Мельников С.В.* Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. – Л.: Агропромиздат,1985. – 640 с.
8. *Рошин П.М.* Механизация животноводства. – М.: Агропромиздат, 1988. – 278 с.
9. *Рыжов С.В.* Комплекты оборудования для животноводства. – М.: Агропромиздат, 1986. – 352 с.
10. *Сывратка В.И.* Механизация приготовления кормов: справочник / В.И. Сывратка, А.В. Демин и др. – М.: Агропромиздат, 1985 – 368 с.
11. *Кондратов А.Ф.* Механизация животноводства: учеб. пособие / А.Ф. Кондратов, В.П. Ожигов, И.Я. Федоренко, В.И. Земсков и др.; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т. – Новосибирск, 2005. – 428 с.
13. *Справочник зоотехника / А.П. Калашников, О.К. Смирнов, Н.И. Стрекозов и др.;* Под ред. А.П. Калашникова, О.К. Смирнова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 479 с.

Дополнительные информационные источники

14. Официальные интернет-сайты заводов изготовителей машин и оборудования, входящих в технологические линии по обслуживанию животноводческих ферм.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

1. Примерные рационы для кормления коров лесостепной зоны Сибири при силосно – сенажном типе кормления (СибНИПТИЖ)

Корма, кг	Суточный удой, кг		
	8	16	24
Сено бобово - злаковое	3	5	5
Солома кормовая	2	5	8
Силос кукурузный	20	23	25
Сенаж бобово - злаковый	8	9	10
Корнеплоды	-	8	12
Смесь концентратов	1,7	4,2	7,5
Соль поваренная, г	55	90	130
Фосфаты, г	40	70	100

2. Для свиноматок, на одну голову в сутки

Корм	Супоросные					Лактирующие			
	тип кормления								
	концентриратно картофельный	концентр. корнеплодный	концентратный	концентратно - травяной	допустимые отклонения	Концентратно - картофельный	концентр. корнеплодный	концентратный	Концентратно - травяной
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ячмень, овес, пшеница, кг	0,8	0,6	0,6	1,8	±0,1	3,1	2,0	1,8	3,0
Кукуруза, кг	-	0,3	0,7	-	-	-	1,4	1,8	1,0
Горох, кг	-	0,2	0,1	0,1	±0,1	0,2	0,4	0,4	0,2
Шрот подсолнечный, кг	0,3	0,2	0,2	0,1	±0,1	0,4	0,2	0,3	0,3
Рыбная мясокостная мука, кг	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,1	0,2
Мука травяная, кг	0,5	0,5	0,5	-	±0,1	0,7	0,7	0,7	-
Картофель запаренный, кг	3,0	-	-	-	±0,1	5,0	-	-	-
Свекла полусахарная, кг	-	3,6	-	-	±0,1	-	6,0	-	-
Комбисилос, кг	-	-	1,7	-	±0,1	-	-	3,7	-
Зеленая масса бобовых, кг	-	-	-	3,5	±0,1	-	-	-	6,0
Обрат, кг	-	-	-	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0
Дикальцийфосфат, г	40	39	41	39	±0,1	5,7	5,9	71	44
Мел, г	-	-	-	3	±10	-	-	-	-
Соль, г	13	13	13	13	±4	30	30	30	30
Премикс, г	27	27	27	27	±5	60	60	60	60

3. Примерные суточные рационы, рассчитанные на одну голову кур, г

Корма	Куры-несушки яичных линий		Куры-несушки мясных линий	
	лето	зима	лето	зима
Зерно злаковых	45	55	50	60
Зерно бобовых	5	5	5	6
Мучнистые корма	20	20	25	20
Жмыхи, шроты, дрожжи	7	6	8	7
Животные корма	5	5	6	6
Зеленые, корнеклубнеплоды	55	20	60	20
Мука травяная, хвойная, сенная		5		10

Приложение 2

Плотность некоторых материалов

Материалы	Плотность, кг/м ³
Горох	780 – 880
Навозная жижа	970 – 1000
Свекловичный сухой жом	280 – 250
Сухая зола	100 – 720
Картофель, морковь, свекла	600 – 770
Комбикорм россыпью	500 – 650
Травяная мука	180 – 200
Негашеная известь	700 – 800
Мел	1 400 – 2 500
Мякина	200 – 400
Навоз:	
свежий с солоистой подстилкой	400 – 500
перепревший	850 – 1 000
Опилки древесные	160 – 300
Пшеница	650 – 830
Отруби	180 – 440
Рожь	650 – 790
Сено:	
россыпью	80 – 120
прессованное	170 – 320
Сенаж	200 – 250
Солома	30 – 40
Мелкозернистая соль	1 250 – 1 500
Силос	250 – 300
Свежескошенная трава	270 – 300
Ячмень	550 – 760

Приложение 3

Машины для животноводческих ферм

Оборудование	Марка	Производительность	Габариты, см			Масса, кг
			длина	ширина	высота	
1	2	3	4	5	6	7
Поение						
Автопоилка одна- шечная из пластмассы	АП-1	20 л/мин	26	26	15	0,7
Автопоилка групповая с электроподогревом	АГК-4	80-100 гол.	92	77	50	65
Поилка групповая пе- редвижная	АГК-12	100-150 гол.	85	135	175	430
Поилка групповая для свиней	АГС-24	3 000 л	320	296	176	520
Автопоилка для свиней	ПАС-2Б	3,2 л/мин	65	25	16	16
Автопоилка самоочи- щающаяся	ПСС-1	16 л/мин	12	16	25	4,5

Продолжение прил. 3

1	2	3	4	5	6	7
Приготовление кормов						
Транспортер тюков	ТТ-4	4-12 т/ч	6 682	75	57	1 300
Транспортер пневматический эжекторный, передвижной	ТПЭ-10 ИГК-30Б	10 т/ч 3,5 т/ч	435 335	167 135	160 350	1 285 1 350
Измельчитель грубых кормов	КВ-300М	0,4-0,45 т/ч	255	156	202	1 490
Паровой котел	ТК-5	5 т/ч	30	80	167	920
Транспортер корнеклубнеплодов	ТС-40	40 м ³ /ч	744	68	145	550
Транспортер скребковый стационарный	ТС-40М	40 м ³ /ч	616	68	193	650
Транспортер скребковый	«Волгарь-5»	5-10 т/ч	244	130	135	1 175
Измельчитель кормов						
Дробилка кормов универсальная стационарная	КДУ-2,0	2 т/ч	280	155	300	1 300
Дробилка зерна молотковая стационарная	КДН-2,0	2 т/ч	220	155	300	1 000
Агрегат для приготовления комбинированного силоса	АПК-10	10 т/ч	469	431	218	2 780
Измельчитель-камнеуловитель	ИКМ-5	7 т/ч	22	136	286	900
Смеситель – запарник кормов	С-12	5-12 т/ч	422	228	240	6 100
Агрегат для приготовления кормов	АПС-6	3-9 т/ч	390	262	339	5 400
Раздатчик смеси мелассы и карбамида передвижной	РМК-1,7	0,2-2,8 т/ч	315	280	180	835
Кормораздатчик тракторный универсальный	КТУ-10	12,0-15,0 т/ч 28,8 т/ч	618	230	244	2 380
Транспортер- раздатчик кормов стационарный	ТВК-80А	1,75 т/ч	7 750	70	80	3 930
Кормораздатчик малогабаритный мобильный	РММ-5,0	100-200 гол.	526	187	192	1 500
Раздатчик кормов стационарный	РК-50	4,5 м ³	3 778	80	40	6 000
Кормораздатчик самоходный аккумуляторный	КСА-5	13 т/ч	422	155	202	2 150
Кормораздатчик передвижной	КУТ-3А	10 т/ч	433	255	208	1 660
Кормораздатчик - смеситель	КС-1,5	9,8 т/ч	161	165	112	310
Раздатчик кормов автоматизированный	РКА-1000		8 800	870	120	2 300

Окончание прил. 3

1	2	3	4	5	6	7
Доение коров						
Доильный агрегат	АД-100А	15-16	15000	1 000	900	870
Доильная установка «Елочка»	УДЕ-8	гол/ч 80-90	600	1 200	-	3 600
Доильная установка универсальная передвижная	УДС-3А	гол/ч	1200	600	-	1865
Доильная установка «Тандем»	УДТ-6	50 гол/ч	600	1200	-	3020
Агрегат доильный с молокоприводом	АДМ-8	60 гол/ч	-	-	-	3300
Вертикальный резервуар	РМВЦ-2		165	165	226	544
Танк-охладитель молока стационарный	ТО-2	25-29 гол/ч	282	135	155	1500
Танк-охладитель молока (ПНР)	СМ-1200	2000 л	304	112	146	685
Холодильная установка	МХУ-8С	2000 л	164	38	79	120
Сепаратор-сливкоотделитель открытый	СОМ-3-1000	2000 л 6000 л	85			
Установка пастеризационно-охладительная	ОПФ-1	1000 л	360	200	250	910
		1000 л				
Уборка навоза						
Установка навозоуборочная	УН-3	4-5,5 т/ч	-	-	-	2425
Установка скреперная для навоза	УСН-8	8 т/ч	-	-	-	1100
Установка пневматическая для транспортировки навоза	УПН-15	15 т/ч	-	-	-	-
Транспортер скребковый	ТС-1	10 т/ч	120	71	40	1400
Установка для перекачки навозной жижи	УН – 1	120 т/ч	210	71	170	900
Насос шнековый с измельчителем	НШ -50	100 т/ч	362	80	106	500

Приложение 4

Количество подстилки, необходимое на одно животное в сутки

Животные	Солома		Торф		Стружка
	злаковых культур	бобовых культур	слаборазложившийся	среднеразложившийся	
Коровы	3 – 5	4 – 6	5 – 6	8 – 10	3 – 6
Лошади	2 – 4	3 – 5	3 – 4	5 – 6	2 – 4
Овцы	0,5 – 1,0	0,5 – 1	-	-	-
Свиноматки с поросятами	5 – 7	6 – 8	-	-	-
Хряки	1,5 – 3	2 – 3	2 – 3	-	2 – 3
Откормочное поголовье	1 – 2	1,5 – 2	1,5 – 2	-	1,5 – 2

Приложение 5

Суточные нормы выхода навоза и жижи на одно животное, кг

Животные	Моча	Кал	Смесь мочи и кала
Коровы	20	35	55
Нетели	7	20	27
Молодняк	4	10	14
Телята	2	5	7
Хряки - производители	5,1	3,1	8,2
Свиноматки подсосные	4,9	3,1	8,0
Свиноматки супоросные	3,6	3,7	7,3
Свиноматки холостые	3,6	3,7	7,3
Ремонтный молодняк	4,0	2,9	6,9
Свиньи на откорме	4,0	2,9	6,9
Отъемыши	2,6	1,8	4,4
Поросята - сосуны	0,9	0,6	1,5
Лошади	5	15	20
Овцы	2,3	0,8	3,1

Приложение 6

Основные оптимальные параметры микроклимата в животноводческих помещениях

Помещение	Температура внутреннего воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Допустимое количество газов в воздухе, л/м ³	
			CO ₂	NH ₃
Коровники и здания для молодняка и скота на откорме:				
содержание на подстилке	3	85	2,5	0,5
привязное без подстилки	13	70	2,5	0,5
беспривязное в боксах без подстилки	15	70	2,5	0,5
Родильное отделение	18	70	2,5	0,5
Телятники	17	70	2,5	0,5
Доильно - молочное отделение	15	70	-	-
Свинарники - откормочники	16	75	2,5	0,5
Птичник	5	70	2,5	0,5

Приложение 7

Нормы водопотребления для животных и птицы

Потребитель	Норма водопотребления на одно животное, л/сутки		
	при наличии внутреннего водопровода	без внутреннего водопровода (при ручном способе поения животных)	на пастбищах
Крупный рогатый скот			
Коровы при ручной дойке	80	70	50
Коровы при механизированной дойке	120	95	50
Быки и нетели	50	45	40
Телята до 6 месяцев	20	15	15
Молодняк до 2 лет	30	25	25
Свиньи			
Свиноматки с приплодом	80	60	50
Хряки	45	40	30
Молодняк и свиньи на окорме	15	12	12
Овцы и козы			
Овцы и козы взрослые	10	8	6
Молодняк	3	2	2
Птицы			
Куры, индейки	1	1	-
Гуси, утки	1,25	1,25	-

Примечание. Коэффициенты часовой неравномерности для всех групп животных и птиц следует принимать: при автопоении 2,5; без автопоения 4; на пастбищах 5.

Приложение 8

Нормы водопотребления для животных, находящихся на пастбищах отгонного животноводства в сухих районах страны, л/сутки

Потребитель	В конце весны, летом, в начале осени	Зимой, в начале весны, в конце осени
Крупный рогатый скот	30 – 50	20 – 35
Овцы и козы	2,5 – 5	1 – 3

Примечание. Меньше нормы водопотребления принимаются для молодняка. Коэффициент часовой неравномерности определяют в зависимости от графика водопоя животных, при ориентировочных расчетах его можно принять равным 5.

Пример оформления титульного листа

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

По дисциплине «Машины и оборудование в животноводстве»

Тема: _____

Выполнил: _____

Студент ____ курса ____ группы

Шифр по зач. кн. _____

Проверил: _____

НОВОСИБИРСК «год»

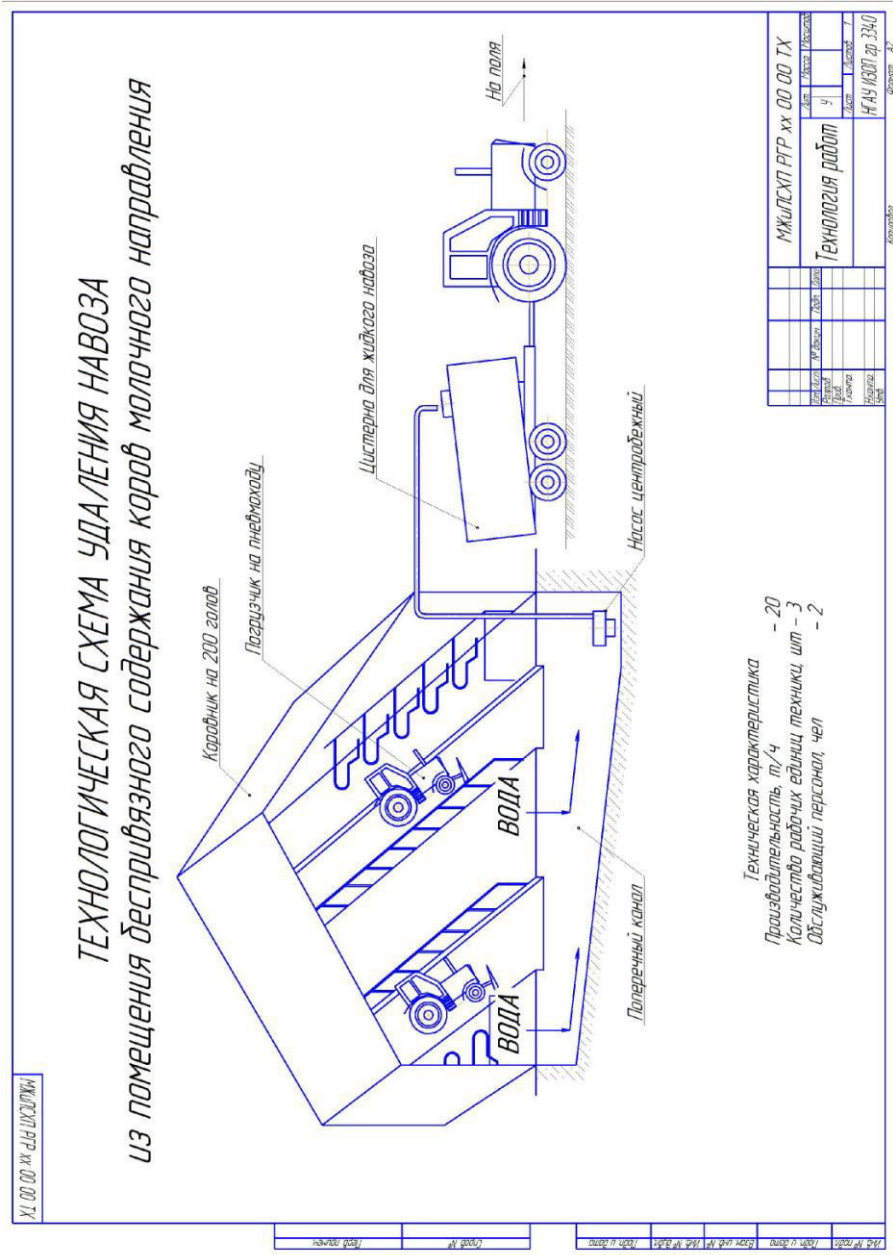
Пример ссылки на использованную литературу

Ссылку на использованную литературу указывают в квадратных скобках в конце абзаца, взятого из источника, например:

На практике в качестве критерия крупности продукта используют модуль помола M – средневзвешенный диаметр частиц, установленный для каждого вида животных: свиней – $0,2 \dots 1,0$ мм (*тонкий помол*); крупного рогатого скота – $1,0 \dots 1,8$ мм (*средний помол*); птиц – $1,8 \dots 2,6$ мм (*грубый помол*) [2].

Список использованной литературы

1. Сыроватка В.И. Механизация приготовления кормов: справочник / В.И. Сыроватка, А.В. Демин и др. – М.: Агропромиздат, 1985. – 368 с.
2. Кондратов А.Ф. Механизация животноводства: учеб. пособие / А.Ф. Кондратов, В.П. Ожигов, И.Я. Федоренко, В.И. Земсков и др.; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т. – Новосибирск, 2005. – 428 с.



Составители: Христенко Александр Геннадьевич Диденко
Александр Александрович

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Задания и методические указания по выполнению
расчетно-графической работы

Редактор Н.К. Крупина

Компьютерный набор А.Г. Христенко

Подписано к печати « » 2021 г.
Формат 60×80 1/32. Объем 1,3 уч.-изд. л.