Содержание

Введение

1.Анализ производсвенной деятельности хозяйства

1.1 Общие сведения по хозяйству АОЗТ «Батьківщина»

1.2 Анализ отрасли животноводства

1.3 Анализ отрасли животноводства

1.4 Анализ цеха механизации

1.5 Экономический анализ

1.6 Обоснование темы проекта

2.Технологическая часть

2.1 Обоснование и расчет генплана фермы молодняка КРС

2.2 Механизация раздачи кормов

2.3 Механизация водоснабжения

2.4 Механизация создания микроклимата в помещении

2.5 Механизация уборки и транспортировки навоза

3.Конструкторская разработка

3.1 Обоснование необходимости совершенствования технологического процесса раздачи кормов

3.2 Зооинженерные требования к линии раздачи кормов

3.3 Анализ средств раздачи кормов

3.4 Разработка технологической и конструктивной схемы кормораздатчика

3.5 Расчет проектируемого кормораздатчика

3.5.1 Технологические расчеты

3.5.2 Энергетический расчёт

3.5.3 Прочностные расчёты

3.5.3.1 Расчет вала шнека

3.5.3.2 Расчет приводной цапфы

3.5.3.3 Расчет болтового соединения

3.6 Эксплуатация и техническое обслуживание кормораздатчика

4.Охрана труда

4.1 Безопасность труда на откормочной ферме КРС

4.2 Безопасность труда в здании молодняка КРС

4.2.1 Расчет контурного заземления

4.3 Безопасность проектируемой машины

5.Экономическое обоснование проекта

5.1 Экономическое обоснование конструкторской разработки

5.2 Технико-экономические показатели механизации откормочной фермы

Заключение

Список литературы

# Введение

Одним из главных путей роста эффективности производства продукции животноводства, дальнейшего повышения его продуктивности и качества конечного продукта является индустриализация этого производства, которая базируется на комплексной механизации. Использование индустриальных методов производства в животноводстве требует усовершенствования технологических и технических решений.

Относительно откормочных ферм КРС одним из самых основных производственных процессов является раздача корма – ответственный в технологическом отношении и достаточно трудоемкий процесс. Это обусловлено сложностью взаимодействия элементов в системе "человек – машина - животное".

Известно, что усовершенствование процесса и средств раздачи кормов может повысить продуктивность животных на 10…15%.

Естественно, что при таком положении в условиях свободного рынка продукция наших ферм становится по стоимости не конкурентоспособной с такой же продукцией, поступающей из-за рубежа.

Из приведенного выше можно сделать вывод о необходимости совершенствования технологии производства мяса (говядины) с тем, чтобы снизить материальные, энергетические и трудовые затраты на производство продукции.

Целью данного дипломного проекта является снижение себестоимости мяса за счет улучшения качества раздачи кормов, а также снижения затрат труда на единицу продукции.

**1.Анализ производсвенной деятельности хозяйства**

**1.1 Общие сведения по хозяйству АОЗТ «Батьківщина»**

АОЗТ «Батьківщина» расположено в юго–восточной части Луганской области в 15 км от районного центра города Свердловска.

Производственное направление хозяйства: в растениеводстве – производство злаковых зерновых культур и подсолнечника; в животноводстве – производство молока и мяса крупного рогатого скота.

Земли АОЗТ «Батьківщина» расположены на берегах речки Кондрючей – притоки Северского Донца.

По данным государственного учета земель, землепользование АОЗТ "Батьківщина" на 1.01.2008 года составляет: всего сельскохозяйственных угодий – 4725 га; в том числе пашня – 3397 га; пастбища – 1225 га; прочие земли – 103 га.

Рельеф территории, на которой расположены земельные угодия хозяйства спокойный, уклон 0,02° с востока на запад и с юго- востока на северо-запад. Почвы и подпочвы – чернозем и суглинок пригодные для активного ведения растениеводства. Грунтовые воды залегают на глубине 12…25 м.

По территории хозяйства протекает река Кундрючья – притока Северского Донца, поэтому во время паводков возможны затопление и заболачивание территории.

Средние многолетние минимальные и максимальные температуры: – 31,4°С и + 38,8°С.

Грунт промерзает на глубину 1…1,2 м.

Среднее количество осадков в год составляет 50,4 мм. Господствующие ветры юго-восточного направления.

Территория хозяйства относится к региону с континентальным, недостаточно увлажненным климатом. Его характерной особенностью являются постоянные ветры и засушливо-суховейные явления с малоснежной зимой, частыми оттепелями, неравномерным распределением осадков в течении года.

Наиболее ранние заморозки в среднем начинаются в начале октября, а наиболее поздние наблюдаются в третьей декаде апреля или в начале мая.

Величина гидротермического коэффициента 0,8…0,9, то есть испарение в теплый период равно количеству осадков или больше его. В среднем 60% осадков выпадают в период апреля – сентября месяцев и носят часто ливневый характер. Осадки используются растениями не полностью, часть их расходуется на поверхностный сток и испарение.

Зимой осадки выпадают в виде снежного покрова. Из-за частых оттепелей снежный покров неустойчив. Число дней со снежным покровом редко превышает сто. Выпадение снега часто сопровождается метелями, которые бывают в период с ноября по март.

**1.2 Анализ отрасли растениеводства**

В целом почвенно – климатические условия зоны расположения АОЗТ "Батьківщина" благоприятны для возделывания всех районированных сортов сельскохозяйственных культур. Однако для получения высоких и устойчивых урожаев необходимо проводить комплекс мероприятий, направленных на накопление и сохранение влаги, а также уменьшение результатов ветроэрозионных процессов.

Таблица 1.2 Структура посева и производства продукции растениеводства

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  культур | 2005 г. | | | | | | 2006 г. | | | | | | 2007 г. | | | | |
| Пло-щадь, га | | Уро-жай-ность, ц/га | | Вало-  вой сбор | | Пло-щадь, га | | Уро-жай-ность, ц/га | | Вало-  вой сбор | | Пло-щадь, га | | Уро-жай-ность, ц/га | | Вало-  вой сбор |
| 1 | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 |
| Зерновые:  озимая пшеница  озимая рожь  Всего озимых | 975  58  1033 | | 30  25  27,5 | | 2925  145  2841 | | 885  87  972 | | 23  20  21,5 | | 2036  174  2090 | | 863  53  916 | | 25  20  24,5 | | 2158  106  2244 |
| Ячмень  Овес  Гречиха  Кукуруза на зерно  Всего яровых  Итого зерновых | 447  99  62  218  1048  2055 | | 25  19  12  35  21  24,25 | | 1118  188  74  763  2201  4986 | | 420  90  58  205  985  1977 | | 20  13  10  25  17,2  19,35 | | 840  117  58  513  1694  3885 | | 396  169  55  193  929  1898 | | 25  18  10  25  21,4  23 | | 990  214  55  483  1988  4355 |
| Технические:  подсолнечник | 323 | | 15 | | 485 | | 323 | | 12 | | 377 | | 319 | | 15 | | 479 |
| Кормовые:  кукуруза  в т.ч. на силос  в т.ч. на зеленый корм | | 518  351  167 | | 165  160  170 | | 8547  5616  7839 | | 523  346  177 | | 152,2  155  150 | | 7976  5363  2655 | 545  380  165 | 180  180  180 | | 9810  6840  2970 | |
| Однолетние травы всего:  в т.ч. на сено  в т.ч. на силос и з/к | | 128  77  51 | | 85  40  130 | | 1088  308  663 | | 119  72  47 | | 70  20  120 | | 833  144  564 | 130  75  55 | 87,5  45  130 | | 1138  338  715 | |
| Многолетние травы всего:  в т.ч. на силос  в т.ч. на зеленый корм | | 288  103  185 | | 70  40  140 | | 2016  412  2590 | | 290  105  185 | | 71  42  140 | | 2059  441  2590 | 267  108  159 | 95  45  145 | | 253,7  486  2306 | |
| Пар | | 281 | |  | |  | | 313 | |  | |  | 341 |  | |  | |
| Земли всего | | 4685 | |  | |  | | 4685 | |  | |  | 4685 |  | |  | |

Эта площадь распределена между двумя полевыми севооборотами, каждый из которых закреплен за соответствующими отделениями.

**1.3 Анализ отрасли животноводства**

Динамика поголовья и продуктивность животных в рассматриваемом хозяйстве приведена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 Динамика поголовья и продуктивности животноводства

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид животных | 2005 г. | 2006 г. | 2007 г. |
| Дойное стадо КРС, гол.  Молодняк КРС, гол.  Свиньи, гол  в.т.ч. свиноматки  Всего усл. гол. | 148  136  2710  128  630 | 144  184  1200  65  554 | 110  152  1125  104  454 |
| Производство молока, ц.  Удой на фуражную корову, кг  Приплод КРС, гол.  Валовой привес КРС, гол.  Среднесуточный привес КРС, гол.  Приплод свиней, ц.  Валовой привес свиней, ц  Среднесуточный привес свиней, гол. | 2080  1408  129  172  348  914  354  309 | 2800  1944  139  280  417  924  389  471 | 3002  2943  101  286  391  895  376  348 |

Анализируя данные таблицы 1.3 можно подвести итог, что численность поголовья дойного стада находится в пределах 110 голов, хотя в 2007 году уменьшилось по сравнению с 2005 годом

**1.4 Анализ цеха механизации**

На центральной усадьбе расположена вся специальная техника, а сам тракторный парк расположен на двух механизированных отрядах. В таблице 1.4 дан состава машинно-тракторного парка.

За последние годы состав МТП не только не обновляется, но и сокращается за счет списания техники. Это связано с экономическим положением хозяйства из-за несоответствия цен на сельскохозяйственную продукцию и новую технику.

**1.5 Экономический анализ**

Интенсификация – главный путь развития сельскохозяйственного производства. Это последовательное, все возрастающее вложение средств производства, а иногда и труда на единицу земельной площади в целях систематического повышения плодородия земли, получения с каждого гектара земли наибольшего количества продукции при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции. Анализ процесса интенсификации предприятия определяет основные направления развития его экономики, темпы и эффективность повышения интенсивности производства.

Основные показатели уровня интенсификации и экономической эффективности в хозяйстве в период 2005…2007 годов представлена в таблице 1.5 и 1.6.

Уровень интенсивности производства в хозяйстве в 2007 году снизилась по сравнению с уровнем 2006 года, об этом свидетельствуют данные с таблиц 1.5 и 1.6. Значение показателя энергообеспеченности уменьшилось на 9%, энерговооруженности – на 6,2%., вложение затрат на производство сельскохозяйственной продукции увеличилось в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий – на 5,4%.

Таблица 1.5 Основные показатели уровня эффективности, тыс. грн.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2005 | 2006 | 2007 |
| Стоимость валовой продукции | 1793,8 | 1951,3 | 1602,4 |
| Выручка от реализации продукции, работ, услуг | 2793,3 | 2936,5 | 3051,8 |
| Прибыль от реализации продукции, работ, услуг | 681,1 | -182,8 | -56,4 |
| Коммерческая себестоимость продукции | 2112,2 | 3119,3 | 3108,2 |
| Площадь сельхоз. угодий | 5680 | 5680 | 5680 |
| Среднегодовая численность работников, чел. | 404 | 472 | 532 |
| Затраты труда, тыс. чел.-ч. | 358 | 435 | 493 |

Таблица 1.6 Основные показатели уровня интенсивности, тыс. грн.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | | 2005 | | 2006 | | 2007 |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 |
| Землеотдача | | 0,632 | | 0,630 | | 0,628 |
| Фондообеспеченность | | 816,13 | | 793,56 | | 14,08 |
| Фондовооруженность | | 72,13 | | 64,65 | | 58,72 |
| Энергообеспеченность, л.с. | | 433,17 | | 363,91 | | 311,02 |
| Энерговооруженность, л.с. | | 38,28 | | 26,65 | | 27,74 |
| 1 | 2 | | 3 | | 4 | |
| Приходится на 100 с.у.:  производственных затрат  затрат труда, тыс. чел.-ч. | 184,01  6,3 | | 196,92  7,66 | | 279,59  8,68 | |
| Выручка от реализации в расчете на:  100 га с.у.  1 среднегодового работника  1 чел.-ч. затрат труда, грн.  1000 грн. основных производственных фондов | 49,18  6,91  7,8  0,096 | | 51,7  6,22  6,75  0,096 | | 53,73  5,74  6,19  0,098 | |
| Прибыль в расчете на:  100 га с.у.  1 среднегодового работника  1 чел.-ч. затрат труда, грн.  1000 грн. основных производственных фондов  норма прибыли,% | 11,99  4,69  1,9  0,023  -0,249 | | -3,22  -0,39  -0,42  -0,006  -0,622 | | -0,99  -0,11  -0,11  -0,002  -0,018 | |
| Рентабельность продажи,% | 0,76 | | 1,06 | | 1,02 | |
| Уровень рентабельности, % | 1,32 | | 0,94 | | 0,98 | |

Экономическая эффективность интенсификации (дополнительного вложения средств производства) проявляется в снижении себестоимости продукта, роста производительности труда и повышении рентабельности производства.

**1.6 Обоснование темы проекта**

Так как в Украине в последние года многие сельскохозяйственные предприятия находятся в тяжелом положении, не исключение, как видно из проведенного анализа, является и АОЗТ "Батьківщина", на ферме КРС хозяйства заметен довольно значительный спад производства, основное и вспомогательное оборудование в основном выработало свой ресурс и требует ремонта или замены.

Для того, чтобы как-то стабилизировать положение в создавшихся условиях необходимо внедрять в производство современные технологии и технические средства, которые обеспечивали бы увеличение выхода продукции, снижение затрат труда, топлива, энергии и других материально-технических ресурсов.

В настоящем дипломном проекте рассматриваются основные производственные процессы откормочной фермы КРС с целью снижения затрат труда за счет внедрения комплексной механизации в производство. Сделана попытка провести технологические расчеты по основным процессам для определения рационального состава оборудования технологических линий, возможной замены устаревшего оборудования новым, создания оптимальных режимов работы оборудования.

Для интенсификации производства продукции откормочной фермы КРС предлагается усовершенствовать работу линии раздачи кормов путем разработки кормораздатчика.

**2. Технологическая часть**

**2.1 Обоснование и расчет генплана фермы молодняка КРС**

Проект фермы должен соответствовать определенным требованиям.

Проектирование фермы начинается с выбора земельного участка, расположение которого увязывается с санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами, с учетом господствующих ветров (преобладающие направления ветра с ноября по май юго-западный, а в период летне-осенний северо-восточные ветры).

Участок для фермы должен иметь санитарно-защищенную зону 300 м. Участок должен располагаться ниже населенного пункта, водозаборных сооружений и выше ветеринарных объектов и навозохранилища. Также должен быть удален от транзитных дорог не менее чем на 100 м. Направление господствующих ветров, должно проходить от жилых домов, кормоцехов к животноводческим помещениям и далее к навозохранилищу; все производственные и вспомогательные постройки должны размещаться в соответствии с принятой технологией; размещать вспомогательные помещения вблизи основных производственных помещений фермы; предусмотреть деление земельного участка на зоны (основную, кормоприготовительную, санитарно-техническую).

Противопожарные разрывы между зданиями – не менее 18 м.

Санитарные разрывы: между коровниками и навозохранилищами – 40–50 м, а также кормоцеха и хранилища кормов. Противопожарный разрыв между сооружениями и открытыми хранилищами грубых кормов – 100…150 м.

Расчет генерального плана начинаем с определения площади фермы:

м2, (2.1)



где - норма площади на одну голову, = 4м2 [1, с. 31].



Расчет ширины *В* и длины *L*, с учетом *В:L* = 1:5:

м(2.2)



м.(2.3)



Берем помещение с размерами, м:21Ч54Ч2,5.

Рассчитаем количество помещений для содержания животных:

шт.,(2.4)



где - поголовье *i*-го вида животных;



- вместимость постройки для *i*-го вида.



Принимаем 2 здания для содержания животных.

Общая вместимость хранилища для хранения силоса годового запаса:

м3(2.5)



где - суточная норма на 1 голову ( в зависимости от возраста животных), кг;



- число дней кормления в году (в зависимости от содержания и типа кормления), дней;



- поголовье животных (250 голов в возрасте от 12 до 15 месяцев и 250 – от 15 до 18 месяцев);



- плотность корма, кг/м3 [20];



- степень использования хранилища, = 0,8;



- коэффициент учета потерь корма, = 1,15…1,2.



,(2.6)



где - для молодняка в возрасте от 12 до 15 месяцев;



- для молодняка в возрасте от 15 до 18 месяцев.



Общая площадь траншей:

м2(2.7)



где - принятая глубина траншеи, = 5 м.



Общая длина всех траншей:

м,(2.8)



где - ширина траншеи равная 2 м стандартным железобетонным плитам по их длине (для укладки на дно ямы).



Количество траншей:

шт.,(2.9)



где - длина траншей с учетом стандартных железобетонных плит выложенных на дне траншеи, = 48 м.



Расчет головой потребности в сене:

кг,(2.10)



где - дневная потребность в сене, [20];



- количество сена, требуемое на 1 животное;



- поголовье.



т,(2.11)



где - количество дней кормления, = 220 дней.



Потребное годовое количество соломы рассчитываем, исходя из суточной потребности 9 кг на голову:

кг = 990 т,(2.12)



где - суточная потребность в соломе на 1 животное;



- поголовье животных;



- количество дней использования соломы.



Годовая потребность в соломе составляет 990 т.

Солому складируют на территории фермы: скирды размерами 60 м Ч 9 м – 5 скирд, что будет достаточно для годовой потребности.

Расчет зерносклада, с учетом суточной потребности (зависит от выбранного рациона и возраста: в данном случае 1,2 кг/сутки [2]):

м3,(2.13)



где - суточная потребность в концкормах на 1 голову;



- количество животных;



- количество дней кормления;



- плотность корма, кг/м3 (взято среднее значение);



- степень использования хранилища, = 0,75 [1, стр. 34];



- коэффициент учета потерь корма,(15%), коэффициент запаса.



Площадь зерносклада:

м2,(2.14)



где - высота зерносклада, принимаем 4 м в соответствии с требованиями по хранению зерна.



Определяем длину зерносклада (общую):

м,(2.15)



где - ширина здания, взятая с учетом свободного въезда транспорта с прицепом (ширина ворот 3 м).



Принимаем размер зерносклада: 12 Ч 15 м.

Годовой объем корнеплодов:

м3,(2.16)



где , - суточная норма потребления животными корнеплодов (в соответствии с принятым силосным рационом), = 3 кг, = 4 кг; соответственно для КРС в возрасте от 12 до 15 месяцев им от 15 до 18 месяцев.



Площадь корнеплодохранилища:

м2,(2.17)



где - высота бурта (наиболее оптимальная составляет 3 м с учетом условий хранения и соблюдения правил укладки).



Общая длина корнеплодохранилища:

м,(2.18)



где - ширина здания, берется с учетом размера стандартных железобетонных плит



Принимаем размеры корнеплодохранилища: 12 Ч 30 м.

Годовой объем корнеплодов:

м3,(2.19)



где - суточное выделение мочи и кала у одного животного.



**2.2 Механизация раздачи кормов**

Для раздачи кормов на проектируемой ферме принимаем мобильный кормораздатчик, для которого определим грузоподъемность, длительность одного рейса (цикла) и общее количество кормораздатчиков для фермы.

Таблица 2.1 Суточный рацион молодняка КРС при силосном виде кормления, кг

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа животных, месяцев | Солома | Силос | Концкорма | Корнеплоды |
| от 12 до 15 (250 голов)  от 15 до 18 (250 голов) | 5  6 | 20  28 | 1,2  1,2 | 3  4 |

Грузоподъемность мобильного кормораздатчика Gp (количество корма, которое можно доставить и раздать за один рейс):

,кг, (2.22)



где Vб – емкость бункера кормораздатчика, м3 (принимаем Vб = 10 м3);

вз – коэффициент загрузки бункера, вз = 0,8 – 1;

с – плотность корма, кг/м3 (для кукурузного силоса с = 280 кг/м3 [1]).

кг.



Количество циклов iц, которое может выполнить один кормораздатчик за время раздачи:

,



где Тр – допустимое время раздачи корма, час (Тр = 1,5…2 ч [2]);

tц – время, необходимое для выполнения одного рейса или цикла раздачи, ч.

,ч,(2.23)



где tх – время транспортировки пустого кормораздатчика к месту его загрузки кормом:

, ч, (2.24)



где L – среднее расстояние от коровника к месту загрузки, км (принимаем L = 5 км);

Vх – скорость транспортировки кормораздатчика, км/час (Vх = 35…40 км/ч).

ч;



tз – время загрузки кормораздатчика рассчитываем по формуле:

,ч, (2.25)



где Qз – производительность загрузчика, кг/ч (для погрузчика ПФ–0,75 Qз = 50 т/ч).

ч;



tт – время транспортировки загруженного кормораздатчика к месту раздачи корма,

,ч,(2.26)



где Vт – скорость транспортировки загруженного кормораздатчика, км/ч (Vт = 15 – 20 км/ч).

ч;



tр – время раздачи кормов, ч.

,ч,(2.27)



где Qр – производительность кормораздатчика при раздаче кормов, кг/ч (Qр = 8 т/ч [2]).

ч;



kо – коэффициент, учитывающий потерю времени на вынужденные остановки, развороты и т.д., kо = 1,1 – 1,2.

час;



.



Общее количество кормораздатчиков іо для кормления всех животных зависит от количества кормов, которые необходимо раздать и составляет:

,(2.28)



где Gраз – количество корма для одного кормления,

.



Тогда потребное количество кормораздатчиков составляет:

. (2.29)



Принимаем nр = 1.

**2.3 Механизация водоснабжения**

Водоснабжение фермы является одним из главнейших технологических процессов в животноводстве.

Потребители воды: животные, приготовление корма, обслуживающий персонал, полив зеленых насаждений.

Определение среднесуточного расхода воды:

- для фермы:

л/сут;(2.30)



- для кормоцеха: л/сут.



где - среднесуточная норма потребления воды молодняком КРС, л/сут;



- поголовье, гол.



Неравномерность суточного потребления воды:

,(2.31)



где - максимальный суточный расход, л/сут;



- коэффициент суточной неравномерности, = 1,3…1,5.



л/сут;



л/сут.



Неравномерность часового расхода воды (л/час) учитывается коэффициентом часовой неравномерности:

, л/час (2.32)



где = 2,5.



л/час;



л/час.



Максимальный секундный расход (л/сек) определяется так:

, л/сек;(2.33)



л/сек;



л/сек.



Так как являются узловыми расходными соответственно, на узлах *G* и *F* , то



;



.



Подбор диаметра трубопровода и определение потер напора по длине.

Для трубопровода *DF* транзитный расход , для



, .



Подбираем для участков *DF* и *DG*, *DC*, исходя из условия экономически выгодных скоростей [3]. В общем случае транзитный расход будет отличаться от табличных (справочных значений) соответствующего стандартному диаметру трубопровода. Поэтому принимаем ближайшее. Мы получаем: на участке л/сек: берем трубу *ш* 50 мм. Потери напора по длине каждого из участков:



,(2.34)



где - потери напора;



- расчетный транзитный расход участка л/сек;



- расходная характеристика трубопровода (для *ш* трубы 50 мм 9,9К) л/сек;



- длина участка водопровода, м;



- коэффициент, учитывающий местные потери напора (повороты, стыки, задвижки и т.п.), = 1,1.



Длина трубопровода на участке *CD* = 85 м; *DG* = 40 м; *DF* = 50 м (из генпалана лист графической части).

м;



м;



м.



Расчет высоты водонапорной башни.

Высота водонапорной башни должна быть достаточной для того, чтобы обеспечить требуемый свободный напор в помещениях с учетом потери напора по длине трубопровода и разности нивелирных отметок основания водонапорной башни и животноводческих помещений. Нивелирные точки: *А* = 5 м; *С* = 13 м; *F* = 12м; *G* = 14м.

Находим пьезометрические отметки узла *FG*:

м;(2.35)



м, (2.36)



где , - пьезометрические отметки узла *F*, *G*: м;



, - величина свободного напора на узлах *F*, *G*: м;



, , - потери напора на участках *DF* и *DG*, *DC*, м;



, - нивелирные отметки узлов *F*, *G* (по топографической схеме местности), м.



Далее для расчетов берем максимальное значение пьезометрической отметки

= 25,86 м.



Высота опоры башни (м):

м.(2.37)



Расчетная высота водонапорной башни, м:

м,(2.38)



где - высота бака водонапорной башни, м, = 4 м – берется как наиболее часто применяемая.



Подбор насоса и определение его параметров.

Для того, чтобы подобрать насос надо знать напор и производительность насосной станции. Ориентировочно производительность насосной станции найдем исходя из:

л/сек,(2.39)



где - суточный расход всех потребителей, л/сут;



- ориентировочное время работы станции, ч.



Диаметр всасывающего и нагнетательного трубопровода насосной станции подбираем аналогично подбору трубопроводов водопроводной сети в соответствии с экономически выгодными скоростями движения воды, берем трубу с *ш* 45 мм.

Потери насоса во всасывающем и нагнетательном трубопроводах (м) определяем из условия:

м,(2.40)



где - общая длина всасывающего и нагнетательного трубопровода;



- 100 м;



- 15 м.



Требуемый напор насоса:

м,(2.41)



где - разность нивелирных отметок точек *А* и *С* .



В виду того, что по условиям общая длина всасывающего и нагнетательного водопроводов сравнительно невелики, то его характеристику строим как прямую, параллельно оси *ОО*, с ординатой . Рабочая точка *А* определяется как точка пересечения расходной характеристики насоса с расходной характеристикой трубопроводов.



Определение фактической производительности насоса из рабочей точки *А* проводим вертикаль насоса на ось *ОО*, пересечению с вертикалью определить фактическую производительность насоса (л/с), определяем КПД насоса из точки А проведем вертикальную прямую до пересечения с кривой в точке *В*. Из точки *В* на ось проводим горизонталь и определяем КПД насоса в данном режиме работы.



Мощность электродвигателя привода насоса:

кВт,(2.42)



где - мощность двигателя, кВт;



- удельный вес воды;



- фактическая производительность насоса, л/с



- напор насоса, м;



- КПД насоса



Практически полученная мощность электродвигателя должна быть увеличена с учетом коэффициента запаса в 1,5 раза:

кВт,(2.43)



где *К* – коэффициент запаса, *К* = 1,5.

Время работы насоса в течение суток:

часа.(2.44)



Определяем емкость водонапорной башни с учетом запаса 15%:

м3.



Выбираем водонапорную башню БР-10:

вместимость бака: 10м3;

полная: 18 м3;

высота ствола: 4 м;

диаметр бака: 3 м;

диаметр ствола: 12 м;

масса: 2100 кг.

**2.4 Механизация создания микроклимата в помещении**

Расчет и подбор оборудования системы вентиляции.

Система вентиляции предназначена для удаления из помещения загрязненного и влажного воздуха и замены его на чистый и менее влажный наружный воздух. Обеспечение нормального гигиенического режима для животных, обслуживающего персонала и сохранности здания.

Основанием для расчета и выбора системы вентиляции служат нормированные показатели для животноводческих помещений.

Часовой воздухообмен по содержанию углекислоты определяем как:

м3/ч,(2.45)



где - количество углекислого газа, выделяемое одним животным, л/ч (нормативные данные) [7, прилож. I];



- количество голов, чел.



- допустимое количество углекислоты в воздухе помещения (см. строительные нормы и правила проектирования сельскохозяйственных помещений) [7, прилож. 3];



- содержание СО2 в приточном воздухе = 0,3…0,4 л/м3.



Часовой воздухообмен содержит влаги:

м3/ч;(2.46)



ч/м3,(2.47)



где - количество водяного пара, выделяемое одним животным [2, таблица II];



- коэффициент, учитывающий испарение влаги с пола, автопоилок и т.д., = 1,2;



- допускаемое количество водяного пара в воздухе помещения [2, табл. прилож. I];



- нормативная вместимость воздуха в здании, %;



- максимальная вместимость воздуха при 12°С, = 75%, т.е. это оптимальные условия содержания.



Для дальнейших расчетов выбираем максимальный воздухообмен из и и находим необходимую кратность воздухообмена:



,(2.48)



где - объем помещения (размеры помещения).



В практике животноводства обеспечение воздухообмена производится при помощи сочетания естественной и принудительной вентиляций. Естественная вентиляция является более простой по устройству и дешевой в эксплуатации. При ее использовании воздухообмен происходит вследствие разности температуры внутри и снаружи помещения. В этом случае суммарное сечение вытяжных и приточных каналов определяем так:

м3,(2.49)



где - часовой воздухообмен, м3/ч;



- скорость воздуха в канале, м/с:



м/с,(2.50)



где - высота вытяжного канала (принимаем 3,5 м);



- температура воздуха в помещении (12°С – зоотехнические требования);



- температура наружного воздуха (для области расчетная зимняя температура = - 11°С).



Количество вытяжных каналов определяем так:

шт., (2.51)



где - площадь сечения одного канала (берем 0,5 м2).



Зная, что работа естественной вентиляции зависит от метеорологических условий, сочетаем ее с принудительной. Суммарная производительность вентиляторов принимается с учетом подсосов воздуха в воздухаводах на 15% больше расчетного воздухообмена:

м3/ч(2.52)



т.к. > 8000 м3/ч берется схема с несколькими вентиляторами. Количество вентиляторов определяем из условия:



шт.,(2.53)



где 8000 м3/ч – максимальный воздухообмен, который может обеспечить 1 вентилятор с *ш* рабочего колеса 800 мм;

- округляем в большую сторону.



Производительность одного вентилятора определяем из условия:

м3/ч.(2.54)



Диаметр главного и приточного воздуховодов, определяется по формуле:

, м2,(2.55)



где - скорость воздуха в воздуховоде, м/с [7, стр. 8].



Из принятой схемы вентиляции здания воздух от вентиляторов попадает по одному каналу главном и четырем приточным воздуховодам, т.е.

;



м;



м.



Напор, создаваемый вентилятором должен быть больше суммы потерь давления на трение и в местных сопротивлениях:

Па,(2.56)



где - полные потери напора, Па;



- потери напора на трение, Па;



- потери на местных сопротивлениях, Па;



- плотность воздуха, = 1,2 кг/м3 [7, стр. 8];



- скорость воздуха в воздуховоде [7, стр. 8];



- коэффициент трубопроводного сопротивления движения воздуха, = 0,02 [7];



- длина трубопровода от вентилятора до конечной точки в соответствии с принятой схемой, м;



- диаметр трубопроводов, м;



- сумма коэффициентов местных потерь (повороты, переходы, калориферные решетки) (взято примерно) [7, стр. 8].



На основании и *Н* по техническим характеристикам вентиляторов марки Ц4-70, т.к. вентиляторы Ц4-70 наиболее подходят для вентиляции помещения. Выбираем вентилятор № 8.



Потребную мощность на привод вентилятора определяем по формуле:

,(2.57)



где - подача вентилятора (из технических характеристик на вентиляторы Ц4-70), м3/ч [7, табл. 2];



- полный напор вентилятора (из технической характеристики на вентиляторы Ц4-70), Па;



- КПД вентилятора, принимаем = 0,65…0,95 [7, стр. 8].



Действительная мощность электродвигателя выбираем с учетом коэффициента запаса *К3* = 1,2:

кВт.(2.58)



Тепловой расчет помещения.

Для выбора обогревательных установок производим расчет теплового баланса:

кДж/ч,(2.59)



где - дефицит теплового потока, кДж/ч;



- поток теплоты, проходящий через ограничения конструкций (стены, чердак, ворота, окна), кДж/ч;



- коэффициент случайных потерь через двери, щели и т.д., = 1,1;



- поток теплоты, выделяемый животными, кДж/ч.



кДж/ч, (2.60)



где , , , - коэффициент теплоотдачи, соответственно, через стены, чердак, окна, ворота, кДж/ч·м2°С [7, табл. 4];



, , , - площадь, соответственно, стен здания, чердака, окон (5% от площади пола), ворота (4 ворот, размером 3Ч3 м);



- температура воздуха в помещении, = 12°С [7, стр. 16];



- расчетная зимняя температура наружного воздуха, = -23°С.



кДж/ч, (2.61)



где - удельная теплоемкость воздуха, = 1 кДж/кг°С;



- количество вентиляторов;



- производительность вентилятора Ц4-70, № 8 [7, табл. 2];



- плотность воздуха, = 1,2 кг/м3.



Поток теплоты, выделяемой животными:

кДж/ч,(2.62)



где - поток теплоты, выделяемый одним животным, кДж/ч [7, приложение 2];



- количество животных в помещении, гол.



Подбор калорифера для обогрева помещения.

Для воздушного отопления животноводческого помещения применим пароводяной калорифер.

В них применяется следующий принцип работы: воздух нагнетенный вентилятором проходит через теплообменник, в котором нагревается за счет тепла горячей воды или пара, в соответствие с этим каждый калорифер работает в системе с вентилятором и их количество соответствует друг другу. Тепло поступающее через калорифер, должно компенсировать дефицит тепла в животноводческом помещении. Исходя из этого, температура воздуха, выходящего из калорифера, в помещении будет определяться следующим образом:

°С,(2.63)



где - расчетная зимняя температура наружного воздуха, = -23°С;



- дефицит теплового потока, кДж/ч



Определяем расчетную площадь живого сечения по воздуху:

м2,(2.64)



где - расчетная массовая скорость воздуха, кг/м2·с;



- плотность воздуха.



Увеличение массовой скорости с одной стороны привода к повышению коэффициента теплоотдачи калорифера, с другой – к возрастанию сопротивления прохода воздуха к соответственно увеличению расхода электроэнергии на привод вентилятора. Экономически выгодной является массовая скорость в пределах 7 – 10 кг/м2·с. По показателю подбираем предварительно номер калорифера в соответствии с данными приведенными в технических характеристиках пароводяных калориферов. Берем калорифер № 7.



Действительная массовая скорость воздуха будет:

кг/м2·с, (2.65)



где - действительная площадь живого сечения по воздуху, м2 (из технической характеристики пароводяных калориферов)(для калориферов №7 КФС (КФВ)).



Определяем скорость воды в трубках калорифера:

м/с, (2.66)



где - теплоемкость воды, кДж/кг°С;



- плотность воды, кг/м3;



, - температура на входе и выходе из калорифера в °С [7, стр. 14];



- площадь сечения калорифера № 7 по теплоносителю, м2 [7].



Коэффициент теплопередачи для калорифера (для марки КФС и КФБ) определяем так:

кДж/м2ч°С(2.67)



Фактический тепловой поток, передаваемый калориферами:

кДж/с·м2ч (2.68)



Полученное значение должно быть выше на 15 – 20°С.



Расчетный расход тепла:

; ,(2.69)



т.к. условие % для отопления помещения берем 4 калорифера № 7 КФБ, а не КФС установленные перед каждым вентилятороми, площадь поверхностного их будет не менее:



;



;(2.70)



,



где - суммарная площадь нагрева, установленных калориферов, м2;



- площадь поверхности нагрева калорифера, КФБ № 7.



**2.5 Механизация уборки и транспортировки навоза**

Расчет выхода навоза на проектируемой ферме.

Для определения режима работы машин по уборке и транспортировке навоза, а также хранения необходимо прежде установить суточный выход навоза. Его размер зависит от многих факторов производства: состава и массы суточного рациона, числа животных, вида и нормы внесения подстилки, принятой технологии уборки и транспортировки навоза и др.

На практике суточный выход навоза от одного животного достаточно точно можно определить из исследований Вольфа, согласно которых в свежий навоз переходит примерно половина массы сухого вещества кормов, содержащегося в суточном рационе и вся сухая часть подстилки. Исходя из этого, получаем:

т/гол,(2.71)



где - суточный выход навоза от одного животного, кг/гол;



, , , - коэффициент влажности кормовых компонентов суточного рациона, соответственно для соломы, силос, концкорма, корнеплоды [6];



, , , - суточная норма выдачи кормовых компонентов, соответственно, соломы, силоса, концкорма, корнеплоды;



- определено для животных в возрасте от 15 до 18 месяцев, т.к. выход навоза у них выше, чем у молодняка КРС от 12 до 15 месяцев, т.е. – дальнейший расчет будет произведен с запахом, считая, что на ферме содержится молодняк КРс в возрасте от 15 до 18 месяцев.



Суммарный выход навоза из фермы будет:

кг(2.72)



где - суточный выход навоза одного животного, кг/гол;



- поголовье, гол.



Расчет трудоемкости чистки станков.

Трудоемкость и периодичность чистки станков зависит от ряда факторов: вида животных, их возраста, технологии содержания, наличия щелевых полов и других показателей. Для расчета суточной трудоемкости чистки станков для содержания молодняка КРС используем данные из [6, табл. 3].

Для проектируемой фермы берем: тип полов сплошной с трудоемкостью чистки 0,006 чел/гол и кратностью чистки 2 раза в сутки [6, табл. 3].

Суточную трудоемкость чистки станков определяем из выражения:

чел/час,(2.73)



где - суточная трудоемкость чистки, чел/час;



- удельная трудоемкость чистки, чел·ч/час;



- поголовье, гол.;



- кратность чистки станков.



Поскольку нами принята беспривязная система содержания на глубокой подстилке, то принимает уборку навоза бульдозером. Для этого будем использовать навесную установку ПГ-0,4, которая агрегатируется с трактором класса 1,4 кН – типа МТЗ-80 или ЮМЗ-6АЛ.

Определим производительность бульдозера при удалении и перемещении навоза в навозохранилище по формуле:

, кг/ч,(2.74)



где - объем порции навоза, который перемещает отвал, м3;



= 0,9 – коэффициент использования времени работы бульдозера;



- плотность разрыхленного навоза, кг/м3;



- продолжительность перемещения одной порции навоза, ч.



Объем равняется призме волочения и рассчитывается по формуле:



, м3, (2.75)



где - ширина отвала, м;



- высота отвала, м;



- коэффициент, учитывающий потери навоза во время перемещения; ;



- коэффициент разрыхления навоза; ;



- угол природного откоса навоза.



Для навесно оборудования ПГ-0,4: м, м.



Тогда м3.



Продолжительность перемещения определяем из выражения:

, с,(2.76)



где - расстояние перемещения навоза, м;



и - соответственно рабочая и скорость холостого хода трактора, м/с;



- время переключения передач; с;



- время поднимания и опускания отвала; с.



с.



Тогда кг/с = 30046 кг/ч.



Общее время уборки навоза составит

ч.(2.77)



Таким образом, уборка навоза из животноводческого помещения осуществляется одним навесным оборудованием ПГ-0,4, навешенным на трактор МТЗ-80.

# 3. Конструкторская разработка

**3.1 Обоснование необходимости совершенствования технологи-ческого процесса раздачи кормов**

Систему корм – машина – корова – продукция можно рассматривать как замкнутую информационную систему с обратной связью. Её главные объекты – корм и корова, между которыми имеется такая связь: чем больше питательных веществ поступит из корма в организм коровы, тем больше она даст продукции. Зоотехническая наука изучает подобные зависимости и определяет наиболее экономические методы повышения продуктивности животных путём совершенствования рационов кормления, и к этим рационам должны быть приспособлены технические средства раздачи корма.

Соотношение различных по питательности и физико-механическим свойствам кормов, входящих в рацион, характеризует тип кормления, выбор которого диктуется не только необходимостью обеспечить животных должным количеством питательных веществ, но и физиологическими особенностями их пищеварения. Именно поэтому, например, нельзя перейти на скармливание коровам, как и другим жвачным животным, мало объемистых концентрированных кормов – недостаточная загрузка пищеварительного тракта объёмистым кормом вызывает нарушение функций организма.

**3.2 Зооинженерные требования к линии раздачи кормов**

Эффективность кормления животных существенно зависит от решения вопросов раздачи кормов. Этот процесс по трудоемкости занимает от 25 до 35% всех затрат труда на производство молока или мяса. В процессе доставки и раздачи кормов выполняется значительный объем работ. Так, на каждые 100 голов крупного рогатого скота нужно ежесуточно раздавать 3…4 т кормов, причем весь корм нужно своевременно доставлять и нормировано распределять между животными. Нарушение этих условий резко снижает эффективность других зоотехнических мероприятий.

Указанные положения подчеркивают особое значение механизации процесса раздачи кормов. Средства механизации этого процесса должны удовлетворять таким требованиям:

* обеспечивать заданную точность дозирования и равномерность выдачи всех видов кормов;
* иметь возможность дозировать корм каждому животному в отдельности или группе животных;
* рабочие органы кормороздатчика не должны ухудшать качество (дополнительное измельчение, загрязнение и т.п.) или допускать потери кормов;
* не создавать опасности для животных и обслуживающего персонала, быть простыми в эксплуатации и обслуживании, надежными и долговечными в работе.

Допустимые отклонения от заданной нормы выдачи для стебельных кормов должны быть в пределах ± 15 %, а концентрированных - ± 5 %. Необратимые потери корма в процессе раздачи не должны превышать 1 %.

Продолжительность цикла раздача кормов в одном помещении мобильными средствами не должна превышать 30мин**,** а стационарными - 20 мин.

**3.3 Анализ средств раздачи кормов**

Комплекс работ, связанных с раздачей кормов животным, включает: загрузка их в транспортные средства - доставку кормов в места скармливания - перегрузка в средства раздачи - транспортирование вдоль фронта кормления - дозированную выдачу в кормушки - очищение кормушек.

На животноводческих и птицеводческих фермах используют мобильные и стационарные технические средства раздачи кормов. При применении мобильных кормораодатчиков не нужно перегружать корма из транспортных средств в стационарный кормороздатчик. Технологическая схема раздачи кормов упрощается к такому виду: загрузка кормов в мобильный кормораздатчик - доставка их к местам скармливания - транспортирование вдоль фронта кормления - дозированная выдача в кормушки - очищение кормушек.

Итак, к преимуществам мобильных кормораздатчиков относят возможность совмещения операций всего цикла (кроме очищения кормушек), упрощение технологии раздачи кормов. В связи с этим уменьшается объем работ, связанных с кормлением животных. Кроме того, один мобильный кормораздатчик по смещенному графику может обслуживать ряд животноводческих помещений, а в летний период использоваться для раздачи кормов на откормочных или выгульных площадках. В этом случае сокращаются капиталовложение в средства механизации раздачи кормов. Большинство мобильных кормораздатчиков, которые используются на животноводческих фермах - это прицепные или полуприцепные машины, которые агрегатируются с колесными тракторами, которые имеют дизельные двигатели. Такие агрегаты выделяют малотоксичные для людей и животных продукты сгорания (углекислый газ), что разрешает их кратковременную эксплуатацию непосредственно в животноводческих помещениях.

Некоторые самоходные кормороздатчики смонтированы на шасси автомобилей с бензиновыми двигателями. Работа этих кормораздатчиков в помещении запрещается, поскольку выхлопные газы таких двигателей содержат угарный газ (СО), наличие которого в воздухе животноводческих помещений по стандартам недопустима. Такие технические средства применяют для перевозки кормов, например комбинированных, на значительные расстояния (свыше 5…6 км).

К недостаткам мобильных кормораздатчиков относят:

* применение их в животноводческих помещениях возможно лишь при наличии соответствующей ширины кормовых проходов, что приводит к увеличению площади помещения и его стоимости;
* загрязнение атмосферы помещений выхлопными газами требует дополнительных затрат на воздухообмен, а необходимость открывания двери при въезде-выезде мобильного средства в холодную погоду приводит к охлаждению помещения;
* мобильные тракторные агрегаты не согласовываются с вариантами автоматизации раздачи кормов.

Раздатчики кормов классифицируют по виду и консистенции, транспортируемых ими кормов, типу кормонесущего органа, роду использования и приводу (рис. 3.1).

Универсальные устройства служат для доставки корма от кормоцеха к животноводческим помещениям и раздачи животным и птице практически любых по виду (грубых, сочных, концентрированных) и консистенции (сухих, влажных, полужидких) кормовых продуктов.

Раздатчики предназначены для выдачи в кормушки только кормов определенного вида и консистенции - грубых, концентрированных и минеральных, полужидких кормовых продуктов, способных перемещаться по трубам.

Кормораздатчики разнообразны по конструктивному оформлению. По роду использования кормораздающие машины бывают мобильные, ограниченной мобильности и стационарные. К мобильным относятся устройства бункерного типа, которые можно перемещать по территории фермы с целью доставки кормов от кормоцеха к коровникам, свинарникам и выдавать корм как вне, так и внутри одного или нескольких помещений Раздатчики ограниченной мобильности - устройства (в виде бункеров, емкостей с дозирующе-выгрузными органами), перемещаемые по рельсовому или другому пути и выдающие корм животным в одном или нескольких сблокированных помещениях. Стационарные раздатчики - установки, смонтированные в одном или нескольких сблокированных помещениях и раздающие животным корм по фронту кормления с помощью платформ, ленточных, цепочно-скребковых и других конвейеров (транспортеров).

Кормораздатчики и их рабочие органы могут приводиться в движение от усилия рабочего (ручная откатка), двигателя внутреннего сгорания, электродвигателей с питанием от аккумуляторов или сети переменного тока.

По типу кормонесущего органа различают следующие кормораздатчики.

Сменные емкости, контейнеры с ручной выгрузкой корма обычно перемещаются по подвесным или наземным рельсовым дорогам. Иногда их выполняют в виде наземных тележек с ручной откаткой или типа электрокаров. Они универсальны по выдаче кормов практически любого вида и консистенции, но малопроизводительны и требуют больших затрат физического труда. Такие конструкции металлоемки, вот почему использование съемных емкостей и контейнеров на базе рельсовых дорог ограничено. При хорошей организации на фермах для транспортировки емкостей с кормами успешно используют электрокары.

На фермах крупного рогатого скота широкое распространение получили прицепные бункерные кормораздатчики с приводом от вала отбора мощности трактора. Научные исследования и передовая практика показали, что кормораздатчики могут применяться с наибольшей эффективностью при наличии на фермах кормовых площадок с твёрдым покрытием. Это обеспечили удобный подъезд трактора с кормораздатчика к местам складирования кормов, животноводческим помещениям, непосредственно их кормушкам и исключить возможность загрязнения колёсами агрегата проходов в помещениях.

Кормовые проходы должны иметь ширину не менее 3 м, а кормушки – высоту задней стенки не более 0,75 м.

Приведём примеры некоторых кормораздатчиков нашедших применение на фермах.

Кормораздатчик тракторный универсальный КТУ–10А предназначен для перевозки и раздачи в кормушки на одну или две стороны измельчённых стебельных кормов.

Основные узлы машины: ходовая часть, раздающие устройства, тормозная система и система электрооборудования. Ходовая часть с днищем включает оси с колёсами, рессоры, тяговосцепное устройство и два совместно работающие цепно-шланчатые полотна продольного шранскорфера с натяжными устройствами к приводу кормораздатчика относятся: вал телескопический приводы продольного и выгрузного транспортёра, конический редуктор и привод блока битеров.

Бисерное дозирующее устройство состоят из блока битеров и поперечного транспортёра. Они работают в сочетании с продольным транспортёром.

При раздаче корма на две стороны устанавливают два малых полотна, а на одну сторону – одно общее полотно.

Норма выдачи кормов регулируется изменением скорости движения продольного транспортёра к поступательной скорости агрегата.

Кормораздатчик транспортируется с тракторами класса 14 кН. Корма раздаются при движении трактора в помещении на первой передаче, а на откорм очной площадке на второй. Грузоподъёмность кормораздатчика 3500 кг, максимальная вместимость бункера с надставными боршами 15 м3.

В настоящее время на фермах находят применения кормораздатчика РСП–10, РММ–5, АРС–10.

Мобильный малогабаритный раздатчик РММ–5,0 предназначен для транспортировки и выдачи на ходу на одну или две стороны измельчённых листостебельных кормов, смесей с сыпучими кормами, КПП и других зелёных и сочных измельчённых кормов. Он может быть использован для перевозки кормов и подстилочных материалов с само выгрузкой назад. Габариты машины позволяют использовать его в помещениях с кормовыми проходами шириной 2 м. Машина состоит из одноосного полуприцепа, кузова с надставными бортами, продольного напольного транспортёра, блока битеров, двух поперечных транспортёров и механизма привода. В этом раздатчике обеспечивается более точная равномерность дозировки и само очистка битеров.

Прицепной раздатчик-смеситель кормов РСП–10 предназначен для приёма заданной дозы компонентов рациона, транспортирования их и равномерной раздачи полученной кормосмеси на фермах КРС с шириной кормового прохода не менее 2,2 м высотой кормушки не более 750 мм. По конструктивному исполнению он представляет собой двухосный прицеп с установленным на нём бункером и кормосмесительными (два верхних шнека) и кормораздающими (нижний шнек с двумя навивками разного направления и выгрузное окно с кормушкой) рабочими органами. Посередине кузова под выгрузным окном с заслонкой расположен цепочно-планчатый выгрузной транспортёр. Верхние шнеки имеют на концах отбивные витки, предохраняющие корм от накапливания и уплотнения у торцовых стенок кузова.

**3.4 Разработка технологической и конструктивной схемы кормораздатчика**

В настоящем дипломном проекте целесообразно применение универсального кормораздатчика, который позволял бы раздавать, помимо стебельчатых кормов, концентрированные корма, измельчённые корнеплоды и другие смеси кормов. Для хозяйства закупка подобных раздатчиков не приемлема из-за их высокой стоимости. Поскольку в хозяйстве используются раздатчики КТУ–10А, которые не обладают такими возможностями, появилась необходимость в разработке такого кормораздатчика, работа которого удовлетворяла бы технологическому процессу раздачи различного рода кормов для КРС.

Недостаток данного кормораздатчика – высокая неравномерность выдачи корма. Хотя он довольно-таки производителен, но не может выдавать измельчённые корнеплоды, гранулированные корма, жом, влажные мешанки с требуемыми качественными показателями.

Данный недостаток устраняем реконструкцией кормораздатчика на основании авторского свидетельства 938858 СССР [3], что позволяет повысить производительность кормораздатчика путём предотвращения потерь корма, а также расширения технологических возможностей путём раздачи различного вида кормов.

На 4 листе графической части показан общий вид кормораздатчика. Основным рабочим органом раздатчика с верхним отбором кормов являются кормовыгрузные лопасти, которые, вращаясь вместе с валом, имеющим пересекающуюся резьбу со специальным механизмом подъема и опускания лопастей, срезают определенной толщины слой корма в бункере и, скользя ступицей и шпонкой по вертикальному валу вниз, подают корма от центра к периферии в диаметрально противоположные (по образующим цилиндрического бункера) окна кожухов шнеков, в которых витки транспортера подхватывают корм и по кормовыгрузным лоткам направляют в кормушки.

**3.5 Расчет проектируемого кормораздатчика**

**3.5.1 Технологические расчеты**

Потребная масса корма в бункере определяем по формуле:

, кг,(3.1)



Где *qip* – разовая дача корма (норма выдачи на 1 голову), кг; *qip*=15,35 кг:

*mip* – число голов в ряду; *mip*=50;

*np* – число рядов обслуживаемых животных, *np*=2;

*k3* – коэффициент запаса корма; *k3*=1,05…1,1 [13]; принимаем *k3*=1,08.

кг.



Передвижной кормораздатчик, проходящий вдоль кормушек, должен иметь производительность, обеспечивающую выдачу необходимого количества корма на каждую голову в соответствии с принятыми в хозяйстве нормами [14]:

, т/ч,(3.2)



где *L* – длина фронта кормления, т.е. общая длина кормушек загружаемых кормораздатчиком, м;

– рабочая скорость кормораздатчика, м/с; =0,47…0,70 м/с [4]; принимаем =0,56 м/с.



, м,(3.3)



где *lk* – длина одного кормоместа, м; *lk*=0,8 м [5];

*mo* – количество голов, приходящегося на одно кормоместо; *mo*=1 [14].

Тогда м.



т/ч.



Объём бункера находим по формуле:

, м3,(3.4)



где – плотность укладки корма в бункере, кг/м3; 450 кг/м3 [13];



зап – коэффициент заполнения бункера, зап =0,8…0,9 [13].



м3.



Определяем размеры бункера по формуле:

, м, (3.5)



где – диаметр бункера, м; =4 м;



*hб* – высота бункера, м.

м.



Принимаем м.



Технологический расчет проектируемого кормораздатчика сводится к расчету лопастного кормовыгружного механизма и шнекового конвейера, предусматривающие определение подачи и мощности необходимой для его привода, а также и частоту вращения шнека.

Производительность лопастного кормовыгрузного механизма определяется по формуле [17]:

, кг/ч,(3.6)



где - диаметр лопастного колеса, м;



- число лопаток на колесе;



- объемная масса корма, кг/м3;



- высота лопатки, м;



- окружная скорость материала, м/с;



- коэффициент влияния угла наклона лопатки и физико-механические свойства материала; = 2,2…2,8;



- коэффициент неравномерности загрузки лопаток, зависящий от радиуса у крупности частиц корма; = 1,35…2,25.



кг/ч.



Для вертикального шнека непрерывного действия теоретическая подача определяется по формуле [17]:

, кг/с, (3.7)



где D и d – диаметр шнека и его вала, м

S – шаг винта, м

nc – частота вращения , с-1

с – объемная масса материала, кг/м

цн – коэффициент заполнения сечения шнека транспортируемой массой (для горизонтальных шнеков цн=0,3…0,4)

Исходя из конструктивных особенностей кормораздатчика, принимаем диаметр шнека D=250 мм, а диаметр его вала d=100 мм. Шаг шнека выбираем исходя из транспортируемого материала, принимаем S=1,0 · 250=250 мм. [17] Частоту вращения шнека для предварительного расчета принимаем исходя из условия nв=nв max Наибольшую частоту вращения шнека определяем по формуле:

, (3.8)



где А – расчетный коэффициент [17];

D – диаметр шнека, м.

Принимаем А=65[17], тогда



Плотность транспортируемого материала принимаем исходя из средней плотности раздаваемых кормов с=600 кг/м3[18].

Для заданных условий производительности шнекового транспортера:

т/ч.



**3.5.2 Энергетический расчет кормораздатчика**

Мощность потребляемая приводом для горизонтального шнека определяется по формуле:

, кВт, (3.9)



где k – приведенный коэффициент сопротивления движению корма по кожуху шнека k=8 [18]

L – длинна шнека, м.

кВт



Мощность потребляемая приводом для лопастного кормоотделителя определяется по формуле:

, кВт(3.10)



где - коэффициент, учитывающий сопротивление в механизмах; ;



- коэффициент полезного действии привода; .



кВт.



**3.5.3 Прочностные расчеты**

**3.5.3.1 Расчет вала шнека**

Крутящий момент шнека вала определяем по формуле:

, (3.11)



где N – мощность на валу шнека, Вт

щ – угловая скорость вращения вала с-1



Подставив в формулу (3.11) значение щ получим конечную формулу для определения крутящего момента на валу:

, (3.12)



Подставив значения получим:

Н·м.



Определим толщину стенки вала из условия прочности при кручении. Условие прочности при кручении:

, (3.13)



где WР – момент сопротивления при кручении, который для тонкостенного вала равен:

, (3.14)



где d – диаметр вала, м (см. рис.3.1.)

t – толщина стенок полого вала,

[ф] – допустимое напряжение при кручении (для стали Ст 3):

[ф]=0,6·[у]=96 МПа,

Отсюда толщина стенок равна:

, (3.15)



Подставив значения получим:

мм.



Принимаем толщину стенок вала 3 мм. Для принятой толщины проведем проверку по формуле:



Следовательно данная толщина полого вала удовлетворяет условию прочности при кручении.

**3.5.3.2 Расчет приводной цапфы**

Проведем предварительный расчет вала по допускаемым напряжениям. Диаметр выходного конца вала при допускаемом напряжении [фК]=0,6[уВ]=0,6·570=342 МПа для Ст 45[18].

, (3.16)



где Т – крутящий момент на валу шнека, Н·мм;

мм



Принимаем диаметр вала под приводную шестерню: dB=38 мм, под подшипник dП=40 мм, принимаем подшипники радиально-упорные однорядные 36208 [17]. Проведем компоновку конструкции вала с составлением компоновочной схемы.

**3.5.3.3 Расчет болтового соединения**

Проведем расчет на срез болтового соединения цапфы со шнеком. Примем, что для крепления цапфы со шнеком применяем три болта М 12. Проведем проверку болтового крепления из условия прочности на срез:

,



где n – количество болтов;

А – площадь сечения одного болта, м

с – диаметр на котором расположено болтовое соединение, м

[ф] – допустимое напряжение на срез (для стали С 3) [ф]=0,6·[у]=96 МПа.



Следовательно три болта М12 вполне удовлетворяют требованиям прочности.

**3.6 Эксплуатации и техническое обслуживание кормораздатчика**

При помощи загрузочного устройства в бункер загружают корм, количество которого не должно превышать 3м. Лопасти, находящиеся внутри бункера, выполняют выгрузку корма. При работе машины на раздачу открывают выгрузные окна и корм вращением лопастей подается по периферии бункера, где при помощи шнеков движется по лоткам в кормушку.



Перед запуском машины нужно провести работы, предусмотренные правилами ежедневного технического обслуживания. При соединении карданного вала с ВОМ трактора вилки шлицевого и круглого валов должны быть в одной плоскости. Подъехав к кормушкам, тракторист устанавливает лотки в рабочее положение, открывает заслонки и включает ВОМ. После окончания раздачи выключает ВОМ, закрывает заслонки и устанавливает лотки в транспорное положение. В процессе эксплуатации необходимо постоянно следить за натяжением приводных цепей, регулировать зацепление конической пары редуктора, предохранительной муфты, зазор в конических роликовых подшипниках колес, в конических роликовых подшипниках приводных звездочек.

Натяжение приводных цепей регулируют перемещением отклоняющих звездочек вдоль паза кронштейна. Натяжение считается нормальным, если в середине пролета цепь отклоняется на 25…40 мм при действии усилия в 100 Н.

Зацепление конической пары редуктора регулируют изменением числа прокладок между корпусом редуктора и стаканом, а также перестановкой прокладок между корпусом и крышкой с одной стороны на другую.

При регулировке зазора в конических роликовых подшипниках колес отворачивают контргайку, заворачивают гайку так, чтобы колесо проворачивалось с некоторым усилием, а затем отпускают ее на 1/6 оборота, при этом вращение колеса должно быть легким и плавным. Зазор в конических роликовых подшипниках приводных звездочек регулируют следующим образом: с наружной стороны приводной звездочки отгибают ушки стопорной шайбы, заворачивают гайку так, чтобы вал проворачивался с некоторым усилием, затем отпускают ее на 1/6 оборота и стопорят шайбой.

Техническое обслуживание. При ежедневном техническом обслуживании проверяют (наружным осмотром) состояние болтовых соединений, надежность крепления лотков, натяжение приводных цепей, наличие масла в редукторе, очищают кормораздатчик от грязи и остатков корма.

При периодическом техническом обслуживании (один раз в шесть месяцев) выполняют операции ЕТО и, кроме того: проверяют величину осевого и радиального зазоров в подшипниках, величину износа направляющих выгрузных лопаток, зазор колес ходовой части, заменяют масло в корпусе редуктора и ступицах колес, исправность выгрузных шнеков, смазывают раздатчик согласно карте смазки.

**4. Охрана труда**

**4.1 Безопасность труда на откормочной ферме КРС**

Откормочная ферма КРС ОАЗТ “Батьківщина”, генеральный план которой представлен на листе 2 графической части, рассчитана на содержание и откорм 500 голов молодняка крупного рогатого скота.

Генеральный план фермы выполнен в соответствии с ДБН Б. 2.4-95 «Генеральні плани сільськогосподарських підприємств. Норми проектування».

Ферма находится с подветренной стороны от ближайшего населённого пункта на расстоянии около 1200 м. По рельефу участок фермы находится ниже посёлка.

В состав фермы входят основные и вспомогательные здания для содержания КРС, здание ветеринарного назначения, выгульно-кормовые дворы (площадки).

Кроме того, на ферме имеются инженерные сооружения (водопровод, сети электро- и теплоснабжения), траншеи для силоса и ангары для хранения грубых кормов.

Проезды по территории фермы имеют твёрдое покрытие. По территории равномерно расположены грязеотстойники и жижесборники.

Основные производственные постройки размещены на участке параллельно в мередиальном направлении (отклонение длинных осей зданий составляют не более 30є). При этом учтены требуемые зооветеринарные и противопожарные разрывы между постройками согласно ДБН Б. 2.4-95.

**4.2 Безопасность труда в здании молодняка КРС**

В здании имеются следующие производственные вредные и опасные факторы: пыль органического происхождения (от животных) и газы (аммиак, сероводород и др.), образующиеся в результате биологических и химических процессов; поражение электрическим током, как людей так и животных; попадание людей под движущиеся машины (кормораздатчик) и их вращающиеся и подвижные части.

С целью исключения влияния пыли и газов на организм, содержание их в воздухе рабочей зоны нормируют, устанавливая нормы ПДК по ГОСТ 12.1.005-83 «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования». В соответствии с санитарными нормами в коровнике предусмотрена естественная вентиляция с вытяжными шахтами. С целью обогрева помещения коровника и при необходимости, активизации процесса вентиляции используются отопительно-вентиляционные агрегаты АПВС 50-30.

Расчёт вентиляции и отопления выполнен в разделе 2 данной пояснительной записки согласно СНиП 2.04.04-86 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Нормы проектирования».

Расчёт естественного освещения выполнен во втором разделе данной пояснительной записки в соответствии с ДБН.В.2.5-28-2006 «Естественное и искусственное освещение».

Оборудование для откормочника подобрано согласно ГОСТ 12.2.042-91 «Машины и оборудование для животноводства и кормопроизводства. Общие требования безопасности» (см. лист 3 графической части).

Электробезопасность предусмотрена по ГОСТ 12.1.019-79. Для включения потребителей в сеть предназначены пускатель ПМЕ–212, тепловое реле РЭ–571Т, распределительный щит. Для проводки осветительной сети используется провод АПП–2,5, для силового оборудования ТПРФ с резиновой изоляцией.

Для выравнивания потенциала откормочника предусмотрена арматурная сетка, заделанная в пол. Металлические корпуса электрооборудования имеют зануление с повторным заземлением.

Здание откормочника относится к зданиям III степени огнестойкости и к категории В производства. Источниками возгорания могут служить: замыкание электропроводки, попадание молнии, несоблюдение мер предосторожности с огнём, курение в неустановленных местах и т.д.

Для тушения пожара в коровнике предусмотрены ящик с песком, ёмкость с водой, пожарный щит, огнетушители ОХП – 10 с расчётом один огнетушитель на 100 м2 площади коровника.

**4.2.1 Расчёт контурного заземления**

Расчёт заземления производим согласно ГОСТ 12.1.019-79 «Электробезопасность. Общие требования».

Для расчёта контурного заземления принимаем следующие исходные данные:

– длина стержня *l*=2 м;

– диаметр вертикальных заземлителей *dв*=0,05 м;

– ширина полосы горизонтального заземлителя *hг*=0,06 м;

– глубина заложения вертикального заземлителя *hв*=0,7 м.

Расчёт начинаем с определения удельного сопротивления грунта для суглинка =100 Ом/м3.



Согласно ГОСТ 12.1.019-79 выбираем допустимое сопротивление заземляющего устройства *Rд*=5 Ом.

Определим расстояние от поверхности земли до середины заземления по формуле:

м. (4.1)



Определим сопротивление растеканию тока для одиночного углублённого вертикального заземлителя:

, Ом. (4.2)



Ом.



Определим число вертикальных заземлителей без учёта коэффициента экранирования:

шт. (4.3)



Принимаем *n*=12.

Определим необходимое количество вертикальных заземлителей с учётом коэффициента экранирования:

;(4.4)



где *Qв* – коэффициент экранирования для вертикальных заземлителей (*Qв*=0,61).

.



Принимаем *nв*=8.

Определим расчётное сопротивление для всех вертикальных заземлителей с учётом коэффициента экранирования:

Ом. (4.5)



Определим длину горизонтальных соединений при контурном заземлении:

*lг*=*Pзд*=150 м;

где *Pзд* – периметр здания, м.

Определим сопротивление растеканию тока в горизонтальном заземлителе с учётом коэффициента экранирования:

, Ом;(4.6)



где *Qг* – коэффициент экранирования для горизонтальных заземлителей (*Qг*=0,4 Ом).

Ом.



Определим общее расчётное сопротивление растеканию тока в заземлённом контуре:

Ом. (4.7)



Условие *Rн* < *Rд* выполнено, так как 2,86 < 10.

**4.2 Безопасность проектируемой машины**

За прототип проектируемого кормораздатчика взят раздатчик КТУ–10А, при эксплуатации которого возникали частые забивания битеров, что создавало необходимость ручной очистки данного узла. И как следствие, это снижало производительность и безопасность эксплуатации кормораздатчика.

При проектировании кормораздатчика этот недостаток устраняем за счёт установки устройства с верхним отбором кормов в виде кормовыгрузных лопастей, которые срезают определенный толщины слой корма в бункере. Затем подают корма от центра к периферии в диаметрально расположенные (по образующим цилиндрического бункера) окна кожухов шнеков Это даёт нам большую производительность кормораздатчика, устраняет забивание массы, что исключает необходимость в её ручной очистке и, как следствие, повышает безопасность проектируемой машины.

Также применение верхней раздачи кормов устраняет потери корма, предохраняя от разбрасывания корма. А также позволяет раздавать различные корма как по отдельности, так и в виде смеси их.

При разработке конструкции кормораздатчика учитывались требования ГОСТ 12.02.042-91 «Машины и оборудование животноводческих ферм. Общие требования безопасности». Выполнены следующие требования: рабочие органы, которые в процессе работы могут забиваться кормовой массой или посторонними включениями, спроектированы легкодоступными для очистки и оборудованы средствами предохранения (муфтами, шпильками).

Поворотные звёздочки рабочих органов для раздачи корма имеют легко открывающиеся ограждения. Защитные ограждения соответствуют ГОСТ 12.02.062-81 «Оборудование производственное. Защитные ограждения».

Кормораздатчик оборудован рабочим и стояночным тормозом.

Во время работы проектируемого кормораздатчика возможны опасные ситуации, которые могут привести к травмам. При работе кормораздатчика возможен порыв цепей привода выгрузных шнеков, что может создать опасную ситуацию. Может произойти захват одежды вращающимися частями кормораздатчика, а также поломка витков шнека и лопастей разгрузчика.

Для обеспечения техники безопасности при работе с проектируемым кормораздатчиком пользуемся ОСТ 46.03.150-84 ССБТ «Погрузочно-разгрузочные работы и перевозка тяжестей в сельском хозяйстве. Общие требования безопасности».

# 5. Экономическое обоснование проекта

**5.1 Экономическое обоснование конструкторской разработки**

Для проектируемого раздатчика кормов определим затраты на изготовление машины, экономию затрат труда, годовую экономию и срок окупаемости капитальных вложений.

Затраты на изготовление кормораздатчика определим по формуле:

, грн, (5.1)



где - стоимость изготовления бункера, грн;



- стоимость изготовления рамы кормораздатчика, грн;



- стоимость изготовления лопастей, грн;



*СШ* – стоимость изготовления шнеков, грн;

*Сдм* – затраты на изготовление деталей на металлорежущих станках,грн;

*Спи* – стоимость покупных изделий, грн;

*Ссб* – заработная плата рабочих занятых на сборке конструкции, грн;

*Сцн* – цеховые накладные расходы на модернизацию машины, грн.

Стоимость изготовления шнеков, лопастей и бункера определим по формуле:

*Сш =СЛ =СБ* = , грн,(5.2)



где *Qc* – длина заготовки, м;

*Ссд* – средняя стоимость 1 погонного метра материала, грн.

*n* – количество оснований.

*Сш* = 1,6 грн.



*СЛ* = 1 грн.



*СБ* = 5 грн.



Для проектируемого кормораздатчика принимает стандартную раму КТУ-10А, стоимость которой составляет 3800 грн.

Затраты на изготовление деталей на металлорежущих станках рассчитываем по формуле:

*Сдм*= *Спр.п*.+*См*, грн,(5.3)

где *Спр.п.* – заработная плата производственных рабочих, занятых на изготовлении деталей на металлорежущих станках, с учётом дополнительной зарплаты и отчислений по соцстраху, грн:

, грн, (5.4)



где *t* – средняя трудоёмкость изготовления деталей на металлорежущих станках, чел – ч.;

*Сч*. – часовая ставка рабочих, исчисляемая по среднему разряду, грн/ч;

*Кдоп* – коэффициент, учитывающий доплаты к основной заработной плате; *К*=1,2…1,4;

*Ксоц* – коэффициент, учитывающий социальное страхование; *К*=1,42.

*Спр.п*.= грн.



Стоимость материала заготовок для изготовления деталей на металлорежущих станках определим по формуле:

*См*=*Ц*, грн,(5.5)



где *Ц* – цена килограмма материала заготовки, грн;

*Qc* – масса заготовки, кг.

*См*=18,6∙248= 4612,8 грн.

Основную заработную плату производственных рабочих, занятых на сборке машины, рассчитываем по формуле:

*Ссб*=*Тсб*∙*Сч*·*Kдоп∙ Kсоц*, грн,(5.6)

где *Тсб* – нормативная трудоемкость на сборку, чел.-ч.

*Ссб*=53,4∙5,5∙1,25·1,42= 521,3 грн.

Общепроизводственные накладные расходы на модернизацию кормораздатчика определим по формуле:

, грн,(5.7)



где *R* – общепроизводственные накладные расходы предприятия, %;

=*Спр*+*Ссб*=337,8+521,3 = 859,1 грн.(5.8)



Тогда

= 85,9 грн.



Цену покупных изделий принимаем *Сп.н*=1680 грн, тогда

*См* = 59,52+42,4+193+3800+4827,8+4950,6+1680+85,9 = 15639,22 грн.

Далее определим годовые эксплуатационные издержки при использовании обычного кормораздатчика КТУ-10А и при работе с проектируемой машиной.

В общем случае годовые эксплуатационные издержки определяют по формуле:

*И*=*Зп*+*А*+*Р*+*ЗГСМ*+*П*, грн,(5.9)

Где *Зп* – затраты на оплату труда, грн;

*А* – отчисления на амортизацию, грн;

*Р* – отчисления на текущий ремонт и техническое обслуживание, грн;

*ЗГСМ* – затраты на горюче-смазочные материалы, грн;

*П* – прочие прямые издержки, грн.

При базовом варианте затраты на оплату труда составят (при количестве часов работы в смену – 4,05; количестве дней откорма – 220 и часовой тарифной ставке тракториста 5,8 грн/ч:

, грн. (5.10)



*Зп*=4,05∙220∙5,8·1,25·1,42= 9172,8 грн.

При новом варианте *Зп* уменьшается за счет увеличения производительности кормораздатчика (уменьшается продолжительность раздачи кормов) то есть:

=3,2∙220∙5,8·1,25·1,42= 7247,7 грн.



Отчисления на амортизацию определяем по формуле:

, грн, (5.11)



где *Б* – балансовая стоимость агрегата, грн;

*б* – годовая норма амортизационных отчислений; %; *б*=14,2% для

кормораздатчиков и *б*=16,1% для МТЗ-80;

*NM* – количество единиц техники.

При базовом варианте:

= 2385,6 грн.



При модернизированном кормораздатчике:

= 2220,8 грн.



Амортизационные отчисления на трактор:

грн. (5.12)



грн.



Определим отчисления на ремонт и техническое обслуживание кормораздатчика по формуле:

, грн,(5.13)



где – годовая норма отчислений, %;



Для базового варианта:

грн.



Для модернизированного варианта:

грн.



Для трактора:

грн. (5.14)



грн.



Затраты на топливо и смазочные материалы будут одинаковы в обоих случаях и определяются по формуле:

, грн,(5.15)



где q – удельный расход топлива, кг/л.с.∙ч;

*Nтр* –номинальная мощность трактора, л.с.;

*ЦГСМ* – средняя цена 1 кг ГСМ, грн;

*t* – количество часов работы агрегата в день, ч;

*Д* – количество дней работы.

грн.



грн.



Прочие прямые издержки определим по формуле:

, грн.(5.16)



При базовом варианте:

грн.



При модернизированном варианте:

грн.



Годовые эксплуатационные издержки составят:

*И*=9172,8+11268,9+7814,4+85714,2+1848 = 115818,3 грн.

=7248,7+9239,7+6505,5+67724,8+1720,3 = 92439 грн.



Годовой экономический эффект подсчитываем по формуле:

, грн,(5.17)



где *Ен* – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложе-ний, *Ен*=0,2.

*К*, *К′* – капитальные вложения в технику при старом и новом вариантах соответственно, грн.

*ЭГ*=(115818,3+0,2∙16800) – (92439+0,2∙15639,22) = 23611,5 грн.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений определяем по формуле:

, лет. (5.18)



года.



Сводные данные по расчету экономической эффективности применения модернизированного кормораздатчика представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Технико-экономические показатели применения разработанного кормораздатчика

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Варианты | |
| базовый | проектируемый |
| 1. Капитальные вложения, грн | 16800 | 15639,22 |
| 2. Годовой объем работ, т | 730,1 | 730,1 |
| 3. Годовая экономия живого труда, чел.-ч. | - | 187 |
| 4. Годовой экономический эффект, грн | - | 23611,5 |
| 5. Срок окупаемости капитальных  вложений, лет | - | 0,7 |

**5.2 Технико-экономические показатели механизации откормочной фермы**

Эффективность механизации работ можно оценить по себестоимости продукции:

, грн/т,(5.19)



где - суммарные годовые эксплуатационные издержки, грн;



- стоимость кормов, грн;



- стоимость дополнительной продукции, полученной на ферме за год, грн;



- годовое получение мяса, т.



Из расчетов необходимое годовое количество кормов составляет 15973,3 т. Как показал анализ производственной деятельности хозяйства кормовая база в хозяйстве собственная и в среднем себестоимость заготовки 1 т корма равна 59,13 грн, то стоимость кормов составит

грн.



В качестве дополнительной продукции на ферме является навоз. Его годовой выход составляет 7360,5 т (см. пункт 2.5). На сегодняшний день стоимость 1 т навоза в среднем составляет 100 грн, то стоимость дополнительной продукции, полученной на ферме составит

грн.



Годовое производство мяса составляет 47,3 т. Тогда себестоимость мяса составит:

при базовом варианте

грн/т;



при новом варианте

грн/т.



Определим расчетный годовой экономический эффект, ожидаемый от внедрения механизации по формуле (5.17).

*ЭГ*=(484807,8+0,2∙851750) – (467501,5+0,2∙836110,78)) = 20434,1 грн.

Прибыль от реализации продукции рассчитываем как разницу меду средствами , полученными от реализации, и себестоимостью реализованной продукции , то есть



, грн,(5.20)



Принимаем реализационную цену мяса 18 грн/кг. Выручка от реализованного мяса составит 851400 грн.

Тогда прибыль соответственно составит:

при базовом варианте - грн;



при новом варианте – грн.



Рентабельность производства определяем как отношение прибыли к себестоимости реализованной продукции, то есть

, %.(5.21)



При базовом варианте %.



При новом варианте %.



Срок окупаемости капитальных вложений комплексной механизации находим как отношение капитальных вложений к прибыли от реализованной продукции, то есть

, лет.(5.21)



При базовом варианте года.



При новом варианте года.



Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений находим как отношение капитальных вложений к разности годовой себестоимости продукции сравниваемых вариантов, то есть

года (5.21)



Коэффициент экономической эффективности капитальных вложений определяем как отношение прибыли к капитальным вложениям, то есть

.(5.22)



При базовом варианте .



При новом варианте .



Сводные данные по расчету экономической эффективности применения комплексной механизации на молочно-товарной фермы представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 Технико-экономические показатели применения комплексной механизации на молочной ферме

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Технико-экономические показатели | Существующая ферма | Проектируемая ферма |
| 1. Годовой выход мяса, т | 47,3 | 47,3 |
| 2. Капитальные вложения, грн | 851750 | 847739,17 |
| 3. Дополнительные капитальные вложения, грн | - | 15639,22 |
| 4. Себестоимость производства мяса, грн/т | 14656,6 | 14290,8 |
| 5. Прибыль от реализации, грн | 158142,8 | 175445,2 |
| 6. Рентабельность, % | 22,8 | 26 |
| 7. Коэффициент экономической эф-фективности капитальных вложений | 0,19 | 0,2 |
| 8. Срок окупаемости капитальных вложений, лет | 5,4 | 4,8 |
| 9. Срок окупаемости дополнитель-ных капитальных вложений, лет | - | 0,9 |

Заключение

В настоящем дипломном проекте произведен подбор и расчет машин и оборудования для механизации производственного процесса на откормочной ферме КРС с разработкой линий водоснабжения и автопоения, уборки навоза, раздачи кормов.

Предложена оригинальная конструкция универсального мобильного кормораздатчика, для которой приводятся необходимые инженерные расчеты.

На основании анализа полученных технико-экономических показателей и сопоставлении их с показателями сравниваемой технологии, можно сделать вывод о целесообразности применения разрабатываемого мобильного кормораздатчика. При этом затраты на изготовление кормораздатчика составляют 15639,22 грн, годовой экономический эффект – 23611,5 грн и срок окупаемости капвложений составляет 0,7 года.

**Список литературы**

ферма животноводство корм молодняк

1.Алешин В.Р., Рощин П.М. Механизация животноводства. / Под ред. С.В. Мельникова. - М.: Агропромиздат, 1985. - 336 с.

2. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя: В 3 – х т.3 – 6 – е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. – 576 с.

3. А.с. 938858 СССР. Кормораздатчик / В.И. Прилепский, С.В. Прилепский. - № 3241212/30-15; Заявлено 26.01.81; Опубл. 30.06.82. Бюл. № 24. – С. 19.

4. Брагинец Н.В., Палишкин Д.А. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства. – 3 – е изд. Перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 191с.

5. Жидецкий В.Ц., Джигирей В.С., Мельников А.В. Основы охраны труда. Учебник. – Изд. 2 – е дополненное. – Львов: Афиша. 2000. – 351 с.

6. Калашников А.П., Клейменов Н.И., Бажанов В.Н. и др. Нормы и рационы кормления с/х животных: Справочное пособие. – М.: Агропромиздат, 1988. – 352 с.

7. Красников В.В. Подъемно – транспортные машины. 3 – е изд. – М.: Колос, 1981, - 263 с.

8. Кулаковский И.В., Кирпичников Ф.С., Резник Е.И. Машины и оборудование для приготовления кормов. ч.1. Справочник. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 225 с.

9. Кулаковский И.В., Кирпичников Ф.С., Резник Е.И. Машины и оборудование для приготовления кормов. ч.2. Справочник. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 375 с.

10. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие для учащихся машиностроительных специальностей /С.А. Герчавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. – М.: Машиностроение, 1987. – 416 с.

11. Малахов В.А., Макаренко А.П. Эксплуатация машин и оборудования свиноводческих ферм: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1989. – 271 с.

12. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. – Л.: Колос. 1978. – 580 с.

13. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. – 2 – е изд. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 640 с.

14. Механизация и технология производства продукции животноводства /В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич. – М.: Колос, 1999. – 528 с.

15. Механизация приготовления кормов: Справочник /В.И. Сыроватка, А.В. Демин, А.Х. Джалилов и др.: Под общ. ред. В.И. Сыроватки. – М.: Агропромиздат, 1985. – 368 с.

16. Охрана труда в сельском хозяйстве. Справочник. Изд. 2 – е. М.: Колос, 1978. – 240 с.

17. Проектирование механических передач: Учебно – справочное пособие для ВТУЗов /С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов и др. – М.: Машиностроение, 1984. – 560 с.

18. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств: Навч. Посібник для студентів вищ. Агр.. закладів освіти 3 - 4рівнів акредитації за спец. „Механізація сіл. госп – ва” (спеціалізація „Механізація тваринництва”) /І.І. Ревенко, В.Д. Роговий, В.І. Кравчук та ін.: за ред. І.І. Ревенка. – К.: Урожай, 1999, - 199 с.



19. Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин./Иванченко Ф.К. К.: Вища школа., 1978. – 576 с.

20. Справочник по механизации животноводства./С.В. Мельников, В.В. Калюга, Е.Е. Хазанов и др.;Сост. С.В. Мельников. – Л.: Колос, 1983. – 336 с.