

боковой поверхности ножа и снижению темпа роста температуры обрабатываемого продукта.

Таким образом, для повышения эффективности процесса куттерования важно рационально выбрать оптимальные режимы работы куттера и конструктивные параметры рабочих органов, обеспечивающих прежде всего, постоянное значение угла резания  $\beta$  по всей длине лезвия ножа

### **Литература**

1. Груданов В.Я. «Золотая» пропорция в инженерных задачах / В.Я. Груданов.-Могилев.: МГУ им. А.А. Кулешова, 2006.- 288.
2. Груданов В.Я., Иванова И.Д., Бренч А.А. Новые куттерные ножи для измельчения мясного сырья. / Мясная промышленность. 2003. № 4 С. 33-35.
3. Даурский А.Н., Мачихин Ю.А. Резание пищевых материалов. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 240 с.
4. Пелеев А.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1971. - 519 с.
5. Предтеченский Н.А. Механическое оборудование предприятий общественного питания. Под. ред. В.Н. Шувалова. Учебник для технолог. фак. торг. вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. М.: Экономика, 1975. - 224с.

УДК 637.5:628.171.034.2

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ПУТЕМ РАЗРАБОТКИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ НОРМ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Ветров В.С., Шамаль Л.А., Якубовский А.Б.*

*(РУП «Институт мясо-молочной промышленности»  
Басалаева З.П. (Минсельхозпрод Республики Беларусь)*

*Рассмотрены методические вопросы оптимизации водопользования путем разработки научно-обоснованных норм водопотребления и водоотведения, а так же экономический эффект от внедрения разработанных норм водопотребления на ряде предприятий мясоперерабатывающей отрасли.*

### **Введение**

Водные ресурсы играют важнейшую роль в обеспечении устойчивого функционирования экономики любой страны.

Пищевая и перерабатывающая промышленность, как и многие другие отрасли народного хозяйства, являются источником негативного воздействия на окружающую среду. По степени интенсивности взаимодействия пищевой промышленности с окружающей средой первое место среди объектов природы занимают водные ресурсы, затем почва и воздух.

К наиболее водоемким относятся мясная, молочная, птицеводческая и птицеперерабатывающая, хлебопекарная, крахмалопаточная и сахарная промышленности.

Высокий уровень водопотребления обуславливает и большой объем образования сточных вод, т.к. специфика производства мяса и мясных продуктов, многообразие функций, выполняемых с применением воды, приводят к тому, что при выработке и переработке 1 тонны мяса образуется 16 – 20 м<sup>3</sup> сточных вод или 60 – 80% от количества исходной потребляемой воды.

### **Оптимизация водопользования**

Нормирование расхода и качества воды является одним из немногих государственных

**Секция 5: Переработка и хранение  
сельскохозяйственной продукции**

методов охраны, регулирования и рационального использования водных ресурсов.

Основные принципы современной государственной политики в области нормирования водопользования закреплены Водным Кодексом Республики Беларусь.

В 2007 году Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды проведен анализ наличия разработанных норм водопользования для отдельных министерств и ведомств. Полученные сведения о ходе разработки норм водопользования по состоянию на декабрь 2007 г. представлены в таблице 1.

Таблица 1 –Наличие норм водопользования для отдельных министерств и ведомств.

Министерства и ведомства	Всего		Количество предприятий (%), для которых требуется разработка нормативов
	предприятий	разработано нормативов	
Минтранс, в т.ч. БЖД	228	3	98,7
Минсельхозпрод	2258	112	95,0
Минпром	171	32	81,3
Минстройархитектуры	113	5	95,5
Минэнергетики	122	77	36,9
Беллесбумпром	47	11	76,6
Белместпром	13	6	53,8
Белбиофарм	12	10	16,7
Беллегпром	42	24	57,1
Белнефтехим	56	16	28,6
Белгоспищепром	36	19	47,2
Итого	3014	315	89,5

Из приведенных в таблице данных можно сделать вывод, что низкие темпы нормирования водопользования для предприятий Министерства сельского хозяйства и продовольствия обусловлены отсутствием отраслевых инструкций или иных методических документов, регламентирующих проведение работ по нормированию водопотребления и водоотведения.

Специфика производства в мясоперерабатывающей отрасли – многообразие операций, выполняемых с применением воды. Так, в мясожировом производстве около 200 операций выполняется с использованием воды, в мясоперерабатывающем производстве - около 65.

Нормы водопотребления и водоотведения (водопользования) определяют максимально допустимое плановое количество потребляемой и отводимой воды на производство единицы продукции установленного качества в планируемых условиях производства. Составляющими их являются индивидуальные нормы водопользования на технологические нужды, на нужды вспомогательных и подсобных производств, а также на хозяйственно-питьевые нужды. Они рассчитываются по данным технической и технологической документации, рецептурам, регламенту и т.д. и предназначены для:

- определения плановой потребности в воде предприятия,
- установления лимитов отпуска воды и сброса сточных вод предприятий,
- получения разрешения на специальное водопользование,
- контроля за использованием воды питьевого качества и сбросом сточных вод.

Расчет индивидуальной нормы водопотребления и водоотведения выполняется в кубических метрах воды на единицу основной продукции (сырья):

для мяскокомбинатов и мяскоконсервных комбинатов – на 1 тонну мяса на костях, включая мясо, переработанное на производство колбасно-кулинарных изделий, полуфабрикатов, консервов;

для мясоперерабатывающих предприятий – на 1 тонну переработанного мяса на костях.

В 2007 г. по заданию ГНТП «Агропромкомплекс - возрождение и развитие села» отделом ресурсосбережения РУП "Институт мясо-молочной промышленности" НАН Беларуси разработана, согласована в Министерстве природных ресурсов и охраны

окружающей среды и утверждена в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия «Инструкция по нормированию водопотребления и водоотведения для предприятий мясной промышленности».

При разработке индивидуальной нормы водопотребления и водоотведения устанавливаются нормообразующие статьи по основным направлениям ее использования и по каждой из них определяются расходы.

Состав и структура индивидуальной нормы водопотребления условного мясокомбината представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Состав и структура индивидуальной нормы водопотребления условного мясокомбината.

<b>СТАТЬЯ РАСХОДА ВОДЫ, ВХОДЯЩАЯ В НОРМУ:</b>
<b>ИНДИВИДУАЛЬНАЯ НОРМА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НУЖДЫ</b>
Расход воды в мясожировом производстве, в том числе:
на участке первичной переработки скота
на участке производства субпродуктов
на кишечном участке
на участке вытопки жиров
на эндокринно-ферментном участке
на участке переработки крови
на шкуропосолочном участке
на участке технических фабрикатов
на санитарной бойне
на базе предубойного содержания скота
Расход воды в мясоперерабатывающем производстве, в том числе:
на сырьевом участке
на участке производства колбасных изделий
на участке производства копченостей
на участке производства нефондовых колбасных изделий
на термическом участке
на участке производства полуфабрикатов
Расход воды в консервном производстве, в том числе:
при производстве мясных консервов
при производстве субпродуктовых консервов
при производстве мясорастительных консервов
при производстве фаршевых консервов
в жестяно-баночном производстве
<b>ИНДИВИДУАЛЬНАЯ НОРМА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО И ПОДСОБНОГО ПРОИЗВОДСТВ</b>
Расход воды во вспомогательном и подсобном производстве, в том числе:
на обеспечение работы котельной
на обеспечение работы аммиачной компрессорной
на обеспечение работы воздушной компрессорной
на нужды производственной лаборатории
на нужды здравпункта
на нужды прачечной
<b>ИНДИВИДУАЛЬНАЯ НОРМА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ НА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВЫЕ НУЖДЫ</b>
Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, в том числе:
Расход воды на санитарные нужды:
на мойку оборудования
на мойку помещений
на мойку тары
Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:
на хозяйственно-питьевые нужды
на принятие душа
на нужды столовой
на полив территории и зеленых насаждений

**Секция 5: Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции**

Основой для определения индивидуальной нормы водопотребления на технологические нужды являются операционные расходы воды, которые определяются путем замеров или принимаются по паспортным данным применяемого оборудования с учетом его производительности. Операционные расходы воды определяются в типичных производственных условиях при нормальной загрузке оборудования. В результате определения расходов воды не включаются непроизводственные расходы, не предусмотренные действующими технологическими инструкциями или иными нормативными документами, а также утечки воды в результате использования неисправной запорной арматуры.

Норма водопотребления на технологические нужды, определяется как сумма операционных расходов воды основного производства, отнесенная к количеству выработанного и переработанного за анализируемый период мяса на костях.

Кроме расходов на технологические цели вода используется на обеспечение работы ряда вспомогательных и подсобных производств, а также хозяйственно-питьевые нужды.

Норма водопотребления на нужды вспомогательных и подсобных производств определяется как сумма расходов воды отдельных производств, отнесенная к количеству выработанного и переработанного за анализируемый период мяса на костях.

Аналогично определяется норма водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется в зависимости от числа работников предприятия согласно штатного расписания и нормативов расхода воды, указанных в строительных нормах Республики Беларусь, 2003 г.

В каждом конкретном случае статьи расхода воды уточняются в зависимости от структуры производства, ассортимента вырабатываемой продукции, особенностей технологии выработки продукции и инфраструктуры предприятия.

Используя требования «Инструкции по нормированию водопотребления и водоотведения для предприятий мясной промышленности» были разработаны нормы водопользования для 20 мясокомбинатов республики.

В таблице 3 представлен сравнительный анализ водопотребления отдельных предприятий мясной отрасли после внедрения индивидуальных норм, разработанных РУП «Институт мясо-молочной промышленности».

Таблица 3 - Сравнительный анализ потребления воды на предприятиях мясной промышленности

Наименование предприятия	Годовой расход воды, м <sup>3</sup>		Годовая экономия воды после внедрения разработанных норм водопотребления	
	до внедрения	после внедрения	м <sup>3</sup> , (%)	млн. руб*
Брестский мясокомбинат	363 992	332 252	30 740 (8,7)	41,9
Борисовский мясокомбинат	464 146	363 213	100 933 (21,7)	137,7
Волковысский мясокомбинат	563 200	378 500	184 700 (32,8)	251,9
Гомельский мясокомбинат	513 745	466 432	47 313 (9,2)	64,5
Калинковичский мясокомбинат	310 900	290 700	20 200 (6,5)	27,5
Минский мясокомбинат	675 893	588 911	86 982 (12,8)	118,6
Могилевский мясокомбинат	471 576	388 569	83 007 (17,6)	113,2
Пинский мясокомбинат	256 000	210 040	45 960 (17,9)	62,7

Примечание: \*- стоимость 1 м<sup>3</sup> воды на 01.01.2007 г (без учета НДС) – 1364,0 руб.

**Заключение**

Из приведенных данных можно сделать вывод, что годовая экономия водных ресурсов за счет внедрения «Инструкции по нормированию водопотребления и водоотведения для предприятий мясной промышленности» составила от 8,7 до 32,8%. В денежном эквиваленте

это составляет от 27 до 252 млн.рублей.

Кроме того, за счет разработки и внедрения научно-обоснованных индивидуальных норм водопотребления снижается себестоимость продукции, т.к. водопотребление является одной из составляющих при ее установлении.

Снижение расходов воды на производство продукции влечет за собой уменьшение количества сточных вод, что в конечном итоге уменьшает нагрузку на экологическую среду;

### *Литература*

- 1 Водный кодекс Республики Беларусь.//Ведомости Верховного Совета Республики Беларусь.– 1998. – №33, - 75 с.
2. Водные ресурсы: сборник информационных материалов // Минприроды Республики Беларусь. – 2007. – № 23.
- 3 «Инструкции по нормированию водопотребления и водоотведения для предприятий мясной промышленности». – Мн.,//РУП «Институт мясомолочной промышленности». 2007.- 103 с.
- 4 СНБ 4.01.01-03. Водоснабжение питьевое. Общие положения и требования //Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, Мн. – 2004.
5. Вода России. Экономико-правовое управление водопользованием /под ред. А.М.Черняева. //Справочник – Екатеринбург: Изд-во «Аквапресс», 2000 – 408 с.
6. Колобаев А.Н. Рациональное использование и охрана водных ресурсов.//Учебное пособие. – Мн., БНТУ, 2005.- 172 с.
7. Вторичные сырьевые ресурсы пищевой и перерабатывающей промышленности АПК России и охрана окружающей среды. /Под ред. Е.И. Сизенко //Справочник– М., 1999. – 536 с.

УДК 637.523

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ПОДХОДОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОНСТРУКЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТОНКОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСА**

*Ветров В.С., Измер А.Н. (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»)*

*Проведено аналитическое исследование обоснованности применения оборудования для тонкого измельчения мясного фаршевого сырья путем рассмотрения процесса измельчения, конструктивного исполнения рабочих органов машин для тонкого измельчения мяса, выбора оптимальных сочетаний конструктивных элементов.*

### **Введение**

В последние годы в РБ наметились тенденции наращивания переработки животноводческой продукции. Существующая структурная схема производственно-экономического потенциала предприятий мясоперерабатывающей промышленности позволяет полностью не только обеспечивать население республики качественными мясными продуктами, но также и проводить экспортную политику по реализации мясных продуктов. Важнейшая роль на данном этапе отводится комплексу мер по техническому перевооружению и модернизации перерабатывающих организаций и совершенствованию структуры производства, которая базируется на внедрении современного высокотехнологического оборудования.

Процесс измельчения исходного сырья и полуфабрикатов с целью получения готовой продукции требуемого качества широко применяется в мясоперерабатывающей промышленности. Особый интерес вызывает оборудование для тонкого измельчения мяса (степень измельчения 2,0-0,25 мм), которое в структуре энергопотребления при производстве вареных колбас, сосисок, сарделек и других мясных фаршевых продуктов занимает около 20%.