

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© Ракина И.С., Ляпкало А.С., 2014
УДК 613.6:637.1

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА РАБОТНИКОВ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

И.С. Ракина, А.А. Ляпкало

Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, г. Рязань

Различные технологические подходы к выработке молочной продукции обуславливают особенности организации трудового процесса. Качественная и количественная гигиеническая оценка трудового процесса разных профессиональных групп позволяет выявлять недостатки и разработать комплекс управленческих решений, направленных на его оптимизацию.

Ключевые слова: *трудовой процесс, тяжесть и напряженность труда, гигиена труда, молокоперерабатывающая промышленность.*

В ряде работ, посвященных данной тематике, указывается объемно-планировочные, инженерно-технические и санитарно-гигиенические нарушения, которые приводят к высоким показателям тяжести и напряженности трудового процесса [1, 2, 3, 4]. Однако, данные исследования имеют разрозненный характер и в них нет сравнительного анализа трудового процесса на предприятиях, расположенных в различных климатических регионах, и с разными подходами к технологии производства молочной продукции.

Задачей нашего исследования является гигиеническая оценка трудового процесса работников молочных комбинатов, занятых различными технологиями производства молочных продуктов.

Материалы и методы

В качестве объекта исследования выбраны молокоперерабатывающие комбинаты, расположенные в умеренном климатическом поясе (II) ООО Агротомкомбинат «Рязанский» (ООО «АМК») и в холодном климатическом поясе Ia («особый») ООО Норильский молочный завод (ООО «НМЗ»).

Предметом исследования стал трудовой процесс основных профессиональных групп на ООО «НМЗ»: оператор линии про-

изводства пищевой продукции, оператор производства кисломолочных и детских молочных продуктов, оператор автомата по розливу молочной продукции в пакеты и пленку и изготовители творога, майонеза, мороженого. ООО «АМК»: аппаратчик пастеризации и охлаждения молока, мастер производства цельномолочной и кисломолочной продукции, оператор автомата по розливу молочной продукции в пакеты и пленку, изготовители творога, маслодел, сыроделы. Выше представленные рабочие места по своей численности на ООО «НМЗ» формируют 84%, а на ООО «АМК» 75% технических исполнителей данных предприятий среди которых подавляющее большинство представлено женским полом. Остальная доля трудящихся формирует малочисленные профессии: мойщики технологического оборудования, кладовщики, грузчики.

С целью измерения и анализа временной структуры трудовой деятельности проведен хронометраж рабочего дня – «детальная фотография рабочего дня» и на основании этого произведен учет физической активности (тяжесть труда) и комплекса производственных факторов, создающих предпосылки для нервно-эмоционального перенапряжения работ-

ников (напряженность труда). Для оценки этих показателей использовано Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

На основании оценки вида распределения количественных хронометражных данных закону нормального распределения (Гаусса), применена параметрическая описательная статистика с вычислением среднего значения и стандартного отклонения. Мера относительного разброса количественных величин трудового процесса представлена коэффициентом вариации.

Результаты и их обсуждение

Особенности технологических схем, оборудования, используемого сырья и этапов производства молочной продукции, определили гигиенические аспекты трудового процесса работников изучаемых профессиональных групп.

Трудовой процесс операторов линии производства пищевой продукции на ООО «НМЗ» организован по двухсменному графику без ночных смен с нерегламентированными обеденными перерывами длительностью 3-5% от фактического времени рабочей смены равного 7,5-8,5 часов. В итоге оперативное время смены от продолжительности рабочего дня составляет до 95% и выполняется по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности. До 55% рабочего времени оператора связано с нервно-эмоциональным напряжением, которое складывается из нагрузок интеллектуального характера: выполнение задания по установленным инструкциям, восприятие и анализ сигналов от оборудования с последующей заключительной оценкой и её проверкой. Это приводит к сенсорным нагрузкам, которые формируются: сосредоточенным наблюдением за ходом технологического процесса, что занимает до 35% времени смены, с плотностью поступающих световых сигналов от 80 до 120 в час от 5 производственных объектов одновременного наблюдения и нагрузок на слуховой анализатор из-за помех от оборудования, на фоне которых

речь слышна на расстоянии до 1,5м. Эмоциональное напряжение связано с ответственностью за качество основной работы, нарушение которой повлечет за собой дополнительные усилия для всей профессиональной группы.

Монотонность производственной нагрузки для операторов не характерна, что обусловлено обслуживанием до трех различных поточно-механизированных процессов (производство молока, йогурта и сливок) с непродолжительным пассивным наблюдением и достаточным временем активных действий, соответственно, до 20% и до 40% времени смены. На основании выше изложенного и в соответствии с Р 2.2.2006-05 труд операторов линии производства пищевой продукции, отражающий нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств и эмоциональную сферу можно отнести к напряженности средней степени – 2 класса.

Однако, 40% времени активных действий операторов связано с ручным трудом: подъем и перемещение тяжести до 20кг. при чередовании с другой работой и вынужденными наклонами корпуса более 30° с частотой – 151 ± 37 наклонов, что создает физическую нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма, соответствующую второй степени вредности – 3.2 (табл. 1).

Наряду с операторами линии производства пищевой продукции на участке производства молока и кисломолочной продукции трудятся операторы производства кисломолочных и детских молочных продуктов. В данной профессиональной группе режим работы построен по односменному графику продолжительностью до 10 часов с возможной его коррекцией и внедрением нерегламентированных обеденных перерывов длительностью до 10% от рабочего времени. Интеллектуальные нагрузки выражены в меньшей степени и связаны с восприятием сигналов с последующей коррекцией действий и операций. Нагрузки на сенсорные системы оптимальны, несмотря на больший объем производственных операций (производство сметаны, кефира, ряженки, би-

филайф и детской продукции) количество технологических объектов одновременного наблюдения не превышает двух от которых поступает до 25 световых сигналов в час. Исключением является нагрузка на слуховой аппарат, что является следствием шумовых помех, на фоне которых речь слышна на расстояние до 3,5м. Эмоциональное напряжение связано с ответственностью за результат вспомогательных работ. Производственная монотония для данных групп операторов также не характерна, время активных действий составляет до 70%, из которых 50% связано с пассивным наблюдением

за ходом технологического процесса и 20% занимает ряд ручных операций: заквашивание молока, сливок, регулировку подачи молочных продуктов на розлив, уборку и мойку технологического оборудования, инвентаря.

В целом представленные показатели трудового процесса операторов производства кисломолочных и детских молочных продуктов по тяжести и напряженности труда соответствуют допустимым условиям – 2 класс. Это, по нашему мнению, связано с более прогрессивным методом организации поточных процессов производства.

Таблица 1

Общая оценка тяжести труда и категории интенсивности энергозатрат работников участков производства молока и кисломолочной продукции ООО «НМЗ» и ООО «АМК»

Критерии тяжести трудового процесса	Предприятия			
	ООО "НМЗ"		ООО "АМК"	
	операторы производственной линии пищевой продукции	операторы производств. кисломолоч. и детских молоч. продуктов	аппаратчики пастеризации и охлаждения молока	мастера производств. цельномолоч. и кисломолоч. продукции
Общая физическая динамическая нагрузка – до 5м., кг×м	1042±148 (<i>v</i> =14,2)	739±133 (<i>v</i> =18,0)	Не характерно	Не характерно
Максимальный подъем тяжести, кг	20	4	1	1
Σ масса переносимых грузов, кг/час смены	130±33,5 (<i>v</i> =25,8)	15±3,1 (<i>v</i> =20,6)	Не характерно	Не характерно
Стереотипные рабочие движения, количество за смену				
Локальная нагрузка	9998±1456 (<i>v</i> =14,6)	7183±1249 (<i>v</i> =17,3)	10754±429 (<i>v</i> =4,4)	8745±124 (<i>v</i> =1,4)
Региональная нагрузка	6988±1066 (<i>v</i> =15,2)	2484±652 <i>v</i> =26,2	9831±210 <i>v</i> =2,1	Не характерно
Общая статическая нагрузка, кгс×с	17623±2953 (<i>v</i> =16,7)	19223±3824 (<i>v</i> =19,9)	Не характерно	Не характерно
Рабочая поза	стоя	стоя	фиксированная	стоя
в % от времени смены	60±4,2 (<i>v</i> =7)	60±5,3 (<i>v</i> =8,8)	21±3,2 (<i>v</i> =15,2)	32±3,5 (<i>v</i> =11)
Вынужденные наклоны корпуса, количество за смену	151±37 (<i>v</i> =24,5)	98±23,7 (<i>v</i> =24,1)	43±5,3 (<i>v</i> =12,3)	Не характерно
Перемещения по горизонтали, км.	1,2±0,6(<i>v</i> =50)	2,5±0,8(<i>v</i> =32)	5,9±0,2(<i>v</i> =3,3)	2,9±0,1(<i>v</i> =3,4)
Перемещения по вертикали, км.	Не характерно	1±0,4(<i>v</i> =40)	0,9±0,15(<i>v</i> =16,6)	0,8±0,05(<i>v</i> =6,3)
Категории интенсивности общих энергозатрат/Общая оценка тяжести труда*	IIб/3,2	Iб/2	Iб/2	Iа/1

Примечание: Данные представлены в виде $M \pm sd$ – выборочное среднее значение ± стандартное отклонение; * – на основании Р2.2.2006-05; *v* – коэффициент вариации (относительная мера разброса среднего значения)

Аналогичный производственный участок представлен на молокоперерабатывающем комбинате ООО «АМК» обслуживанием, которого заняты аппаратчики пастеризации и охлаждения молока и мастера производства цельномолочной и кисломолочной продукции.

Производственный процесс аппаратчиков пастеризации и охлаждения молока связан с контролем автоматизированной системы охлаждения и пастеризации молока. Работа выполняется по установленным должностным инструкциям и организована в одну смену продолжительностью до 12 часов с наличием регламентированных перерывов недостаточной продолжительностью – до 50 минут.

Нагрузки интеллектуального характера связаны с самостоятельным выбором последовательности операций: рецепцией, оценкой и проверкой фактических сигналов поступающих от оборудования.

Из нагрузок на сенсорные системы следует отметить большой поток информации, поступающий в зрительный анализатор, в количестве 190 световых сигналов в час. Эмоциональные нагрузки связаны с возможностью ошибки в собственной деятельности, что потребует для её исправления дополнительного труда коллег.

Несмотря на операторский труд монотонности в производственной обстановке не выявлено. Это подтверждается наличием до 25% времени смены активных действий, связанных с перемещением по горизонтали – $5,9 \pm 0,2$ км и не большой продолжительностью пассивного наблюдения до 50% времени смены. Не характерна и монотонность нагрузок, однако количество стереотипных рабочих движения с участием мышц рук и плечевого пояса составляет 10754 ± 429 за смену, но число элементов в многократно повторяющихся операциях более 15 и их длительность более 60 сек. Из представленного видно, что преобладающим показателем в трудовом процессе аппаратчиков пастеризации и охлаждения молока является напряженность первой степени вредности – 3.1, а тяжесть труда характеризуется средней физической нагрузкой – 2.

Отличительными особенностями трудового процесса мастеров производства цельномолочной и кисломолочной продукции ООО «АМК» являются легкая физическая нагрузка, которая выражается в оптимальных эргометрических показателях, класс условий труда – 1. Из особенностей параметров формирующих напряженность труда следует отметить: продолжительность рабочей смены 24 часа; восприятие до 220 сигналов в час с последующей консолидированной оценкой связанных параметров; ответственность за функциональное качество конечной продукции своего участка и малое время активных действий до 5% смены. Это в целом формирует напряженный труд первой степени вредности – 3.1, что обусловлено ведением процесса производства; учетом количества поступающего сырья, его распределением; регулировкой температурного режима и приготовлением заквасок.

Дальнейший производственный процесс на ООО «НМЗ» и ООО «АМК» представлен на участках розлива молочной продукции где основной профессиональной группой являются операторы автоматов по розливу молочной продукции в пакеты и пленку.

На ООО «НМЗ» данная профессиональная группа ведет технологический процесс с использованием автоматов «FP – 5000», «FP – 2500», оснащенных программируемым логическим контролером, для розлива молока и кисломолочных продуктов в полиэтиленовые пакеты, емкостью 1,0 л., 0,5 литра и автомата «АДНК 39 Д», который предназначен для розлива резервуарной сметаны в тары 0,2 и 0,5 кг. Помимо этого производится розлив термостатной сметаны в полиэтиленовые пакеты. Обслуживание данного производственного оборудования формирует напряженный труд средней степени – 2, который по интеллектуальным, сенсорным, эмоциональным, монотонным нагрузкам и режиму работы сопоставим с трудом операторов производства кисломолочных и детских молочных продуктов. Физические нагрузки, обусловленные перемещением упаковочной пленки,

ящиков готовой продукции, пакетов с термостатной сметаной и поддонов со стаканчиками весом, соответственно, 20кг, 13кг, 11кг и 10кг при чередовании с основной работой. Которая выполняется стоя до $69,5 \pm 7\%$ времени смены и связана

вынужденными наклонами тела – 112 ± 16 в смену, и с высокой статической нагрузкой на опорно-двигательный аппарат в размере 46932 ± 5680 кгс \times сек. В комплексе это формирует тяжелый физический труд второй степени – класс 3.2 (табл. 2).

Таблица 2

Общая оценка тяжести труда и категории интенсивности энергозатрат работников участка розлива молочной продукции ООО «НМЗ» и ООО «АМК»

Критерии тяжести трудового процесса	Предприятия	
	ООО "НМЗ"	ООО "АМК"
	Оператор автомата по розливу молочной продукции в пакеты и пленку	Оператор автомата по розливу молочной продукции в пакеты и пленку
Значения эргономических показателей тяжести труда		
Общая физич. динамич. нагрузка- до 5м., кг \times м.	7754 \pm 1308 ($v=16,9$)	Не характерно
Максимальный подъем тяжести, кг.	20	6
Σ масса переносимых грузов, кг/час смены		
С рабочей поверхности	52 \pm 15 ($v=28,8$)	86 \pm 12($v=14$)
С пола	98 \pm 17($v=17,3$)	Не характерно
Стереотипные рабочие движения, количество за смену		
Локальная нагрузка	1037 \pm 147 ($v=14,2$)	14532 \pm 657 ($v=4,5$)
Региональная нагрузка	495 \pm 85 ($v=17,1$)	831 \pm 34 ($v=4,1$)
Общая статическая нагрузка, кгс\timesс.	46932 \pm 5680 ($v=12,1$)	3490 \pm 340 ($v=9,7$)
Рабочая поза:	Стоя	Фиксированная
в % от времени смены	69,5 \pm 7($v=8,6$)	24 \pm 2,8 ($v=11,6$)
Вынужденные наклоны корпуса, кол. за смену	112 \pm 16 ($v=14,2$)	39 \pm 5 ($v=12,8$)
Перемещения по горизонтали, км.	1,6 \pm 0,2 ($v=12,5$)	2,9 \pm 0,4 ($v=13,8$)
Перемещения по вертикали, км.	0,55 \pm 0,09 ($v=16,4$)	0,9 \pm 0,1 ($v=11,1$)
Категории интенсивности общих энергозатрат/Общая оценка тяжести труда*	П6/3,2	И6/2

Примечание: Данные представлены в виде $M \pm sd$ – выборочное среднее значение \pm стандартное отклонение; * – на основании Р2.2.2006-05; v - коэффициент вариации (относительная мера разброса среднего значения)

Труд операторов автоматов по розливу молочной продукции в пакеты и пленку на ООО «АМК» в отношении его тяжести находится в допустимых гигиенических рамках – 2 класс. Однако, по напряженности, труд относится к третьему классу вредности – 3.1. И соизмерим с нагрузками на центральную нервную систему, которую испытывают аппаратчики пастеризации и охлаждения молока ООО «АМК». Но, вместе с тем имеет свои особенности. Большинство производственных операций операторы выполняют в условиях дефицита времени с присущей монотонностью нагрузок, число мелких повторяющихся операций до 4 с недостаточной их продолжительностью в сред-

нем 20сек и меньшей длительностью сконцентрированного внимания до 25% времени с количеством сигналов в среднем 68 ± 8 в час смены. Это является следствием обслуживания фасовочных аппаратов «RG-50», «РАСКLINE FINNPACK» и упаковочных автоматов «LIAD», «TAURASFENIX».

Следующий производственный участок ООО "НМЗ" представлен тремя разноплановыми технологическими процессами (изготовление, расфасовка и упаковка) творога, мороженого и майонеза, где задействованы соответствующие выпускаемой продукции профессиональные группы. Несомненно, используемое сырьё и технология производства различны,

однако, схемы технологического процесса однотипны и заключаются в ведении технологического процесса выработки продукта согласно технологическим инструкциям и его фасовка, упаковка на автоматизированной линии, а также в уборке рабочего места. Всё это выполняется по односменному графику с допустимой его коррекцией по ходу производства с продолжительностью смены 7,5 – 8,5 часов и с нерегламентированными перерывами достаточной длительностью до 10% времени смены. Нагрузки интеллектуального и эмоционального характера находятся в допустимых пределах. Сенсорные нагрузки связаны с воздействием на слуховой анализатор шума, на фоне которого речь слышна на расстоянии до 2м. Разноплановость выполняемых технологических операций связана с подъемом и перемещением тяжестей массой от 15кг до 20кг, вынужденными наклонами корпуса – 157 ± 39 за смену и нахождением в позе стоя до 75% времени смены. Это требует достаточно большой общей динамической работы от мышечного аппарата и характеризуется тяжелым трудом второй степени вредности – 3.2.

На ООО «АМК» ассортимент выпускаемой продукции на схожем участке несколько иной в сопоставлении с ООО «НМЗ» и представлен изготовителями творога, сыроделами и маслоделами. Но показатели, формирующие нагрузку на центральную нервную систему, сопоставимы, за исключением продолжительности смены от 10 до 12 часов и отсутствием нагрузки на слуховой анализатор, что, в общем, формирует допустимую напряженность труда 2 класса.

Общие эргометрические нагрузки ниже, чем на аналогичном участке ООО «НМЗ», но выше в сравнении с представленными профессиональными группами ООО «АМК» и формируются за счет статической нагрузки (нахождение в неудобной рабочей позе до 40% времени смены) и вынужденных наклонов корпуса – 112 ± 8 за смену, что формирует тяжелый труд первой степени вредности – 3.1 и, как следствие невозможности внедрения

полной автоматизации в ряд производственных операций.

Исходя из представленного на ООО «НМЗ» у 65% основных технических исполнителей выявлены санитарно-гигиенические нарушения в трудовом процессе, которые в первую очередь связаны с тяжестью труда второй степени вредности – 3.2. На ООО «АМК» у 55% работников основных профессиональных групп преобладают нагрузки на центральную нервную систему с классом условий труда – 3.1.

Выводы

1. Использование на ООО «НМЗ» сухого сырья, что является следствием климатогеографических особенностей и механизированного трудового процесса с элементами ручного труда в комплексе приводят к большому количеству технологических этапов для получения товара, а это в конечном итоге обуславливает более высокие показатели тяжести труда в сравнении с ООО «АМК».

2. Недостаточность вспомогательного технического персонала, частый выход из строя изношенного производственного оборудования и неравномерности заказов на молочную продукцию ООО «НМЗ», приводят к ацикличности физических нагрузок в разные смены, что доказывается достаточно большим коэффициентом вариации эргометрических показателей труда, в среднем до 27%.

3. На ООО «АМК» выше представленные недостатки нивелированы в связи с применением цельного молока, автоматизированного цикла производства с современным оборудованием и рациональной организацией процесса производства. Однако, в комплексе, это приводит к непрерывному технологическому процессу, что требует от основных технических исполнителей операторского труда и повышенного нервно-эмоционального напряжения. Исключением являются изготовители творога, маслоделы, сыроделы, труд которых можно отнести к полуавтоматизированным формам.

Литература

1. Белова Л.В. Гигиеническая оценка производственной среды на молочном комбинате / Л.В. Белова, И.А. Мишквич, Г.А. Кресова // Гигиена и санитария. – 1996. – № 3. – С. 17-20.
2. Василковский А.М. Комплексная гигиеническая оценка молокоперерабатывающих предприятий Центральной Сибири / А.М. Василковский, А.П. Михайлуц, Г.Е. Сбитнев // Сибирское медицинское обозрение. – 2012. – №4. – С. 53-56.
3. Влияние факторов производственной среды молокоперерабатывающих комбинатов на состояние здоровья работающих / И.С. Довжанский [и др.] // Медицина труда и пром. экология. – 1996. – №7. – С. 43-46.
4. Сбитнев Г.Е. Гигиеническая оценка факторов рабочей среды у работников автоматизированных молокоперерабатывающих производств / Г. Е. Сбитнев // Вестник Кузбасского научного центра. – Кемерово, 2011. – Вып. 13. – С. 178-179.

HYGIENIC CHARACTERISTICS OF THE LABOUR PROCESS, WORKERS OF MILK-PROCESSING ENTERPRISES

I.S. Rakitina, A.A. Lyapkalo

Different technological approaches to development of dairy products determine the organization of the labor process. Qualitative and quantitative hygienic evaluation of the working process in different professional groups allows you to identify deficiencies and develop a complex management decisions on its optimization.

Keywords: labour process, severity and intensity of work, occupational hygiene, dairy industry.

Ракитина И.С. – очный аспирант кафедры общей гигиены ГБОУ ВПО РязГМУ Минздрава России.

390026, г. Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9.

E-mail: rakitina62@gmail.com.

Ляпкало А.А. – д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой общей гигиены ГБОУ ВПО РязГМУ Минздрава России.

390026, г. Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9.

E-mail: rzgmu@rzgmu.ru.