

Современная техника упрощает управление

Автоматизированная загрузка коптильных тележек для улучшения безопасности труда и повышения производительности

Непрерывное производство колбасных изделий требует большого количества персонала, который должен выполнять порой монотонную и физически тяжелую работу. Поэтому высокая заболеваемость и необходимость поиска квалифицированного персонала является необходимостью для каждого предприятия. Автоматизированные системы загрузки коптильных тележек (рис. 1) могут стать существенным облегчением и повысить производительность.

Йенс Хофшульте

Для минимизации физической нагрузки при подъеме и переносе грузов и во избежание рисков для здоровья, Профессиональный союз в сфере пищевых продуктов и ресторанного и гостиничного дела издал директивы на основании ключевого метода Федерального ведомства по охране труда и производственной медицине. Они содержат директивы по подъему и переноске грузов (табл. 1). При производстве колбасы эти ограничения, с небольшими допущениями, напрямую касаются загрузки коптильных палок. В табл. 2 показан тоннаж за смену для коптильной палки длиной 1000 мм при плотности фарша $0,9 \text{ кг/дм}^3$ и соотношении 1:5 между калибром и общей длиной. Длина батона калибром 45 мм, включая оба конца, около $5 \times 45 \text{ мм} = 225 \text{ мм}$. С учетом минимального расстояния между батонами и концами палки в 25 мм, зная калибр, можно рассчитать количество батонов на палке. При весе батона 1 кг и калибре 65 мм на одной палке располагаются 10 батонов. Общий вес палки составит более 10 кг, то есть поднимать ее, согласно вышеуказанной директиве, можно в течение одной смены только до 500 раз и

переносить на расстояние 5-10 м. Однако при выходе 8000 продуктов за смену в 7,5 часов эффективного времени производства количество коптильных палок составляет уже около 667 штук. Таким образом, общий выход почти 8 тонн вручную обработать невозможно. Продукт весом 400 г калибром 45 мм, напротив, можно навешивать вручную, даже если за смену производится 32000 продуктов весом 12,8 т. На палке размещается 13 батонов, так что ее вес составляет менее 6 кг и не подпадает под ограничения.

Примечательно в этом расчете то, что продукты весом ок. 1,5 кг невозможно навешивать вручную в промышленных масштабах. Из директивы можно сделать вывод о многократном сокращении загрузки коптильных палок и необходимости значительно увеличить расстояние между продуктами более 25 мм. А это ведет к неэффективному использованию готовой продукции и, соответственно, снижению производительности.

Автоматизированные системы точно навешивают колбасные батоны

В качестве альтернативы предлагаются автоматизированные системы загрузки коптильных палок. На автоматической линии навешивания батоны аккуратно нанизываются на коптильные палки, так что расстояние между ними составляет менее 25 мм. Благодаря специальной конструкции линии навешивания колбасные петли равномерно распределяются на палках. С ее помощью программируется позиция, которая может меняться в зависимости от продукта. Подобные машины могут обрабатывать более 32000 продуктов за смену при длительности цикла менее 0,8 с (рис. 2). В подобных случаях нанизывание вручную возможно только при задействовании дополнительного персонала.

Во избежание соскальзывания и столкновения с коптильной тележкой при загрузке робот может захватывать готовые коптильные

палки и загружать их в тележку. Он легко манипулирует палками весом в 30 и более килограмм и производит движения по загрузке с точностью до 5 мм. Приемка и загрузка коптильной палки происходит при этом с точностью даже менее миллиметра. За счет этого движение производится равномерно и батоны не повреждаются независимо от того, происходит движение в начале смены или поздним вечером. Качество сохраняется постоянным, так что палки можно загружать максимально, а место в тележке использовать наилучшим образом. Робот не болеет и не устает, даже из-за тяжелой и монотонной работы. Говоря о роботах, мы имеем в виду промышленных роботов с соответствующим лаковым покрытием, которые уже больше сотни тысяч раз многие десятилетия используются по всему миру. Эти роботы рассчитаны на подобные повторяющиеся движения и нагрузки. Расходы на их обслуживание минимальны



Рис. 1: Робот типа ASL-R используется для загрузки коптильных тележек, автоматическая линия навешивания типа AHL значительно снижает нагрузку.

Необходимо избегать физического напряжения во избежание вреда для здоровья

Табл.1: Директивы BGN (Профессионального союза в сфере пищевых продуктов и ресторанного и гостиничного дела) по подъему и переноске грузов.

Время подъема, укладки, переноски и удержания < 5сек.			
Вес, кг	Мужчины		
< 10	в общем случае без ограничений		
10–15	макс. 1000 раз		
15-20	макс. 250 раз		
20-25	макс. 100 раз		
> 25	только в сочетании со специальными мерами предосторожности		
	Женщины		
< 5	в общем случае без ограничений		
5-10	макс. 1000 раз		
10-15	макс. 100 раз		
> 15	только в сочетании со специальными мерами предосторожности		
Вес, кг	Переноска, расстояние переноски		
< 10	5-10 м	10-30 м	> 30 м
	Мужчины		
	в общем случае без ограничений		
	макс. 500 раз	макс. 250 раз	макс. 100 раз
	макс. 100 раз	макс. 100 раз	макс. 50 раз
	макс. 50 раз	макс. 50 раз	
	только в сочетании со специальными мерами предосторожности		
	Женщины		
< 5	в общем случае без ограничений		
5-10	макс. 500 раз	макс. 250 раз	макс. 50 раз
10-15	макс. 100 раз	макс. 100 раз	макс. 50 раз
> 15	только в сочетании со специальными мерами предосторожности		

Источник: BGN, BGR 229 [Правила по технике безопасности и охране труда], «Работа в мясоперерабатывающей промышленности», апрель 2004

FLEISCHWIRTSCHAFT Россия 1/2015

в сравнении с расходами на использование персонала в этой отрасли. Для гигиеничной защиты робот оснащен вентилируемой обшивкой, которая предохраняет машину от попадания в нее пищевых про-

дуктов. Для обеспечения идеального сочетания клипсатора, линии навешивания и робота, они соединены между собой по протоколам Fieldbus. Параметры продукта, таким образом, задаются на единственном ин-

терфейсе человек-машина и автоматически распределяются между всеми машинами и устанавливаются на них, что исключает ошибки в управлении. Для управления подобными автоматизированными установками по

производству колбасы не требуется специально обученный персонал со знаниями в области робототехники. Из соображений безопасности робот и линия навешивания огораживаются от остального помещения защитной решеткой (рис. 3). Операторы ставят копильную тележку в исходное положение в тамбур, так чтобы робот всегда находил ее в одном и том же месте. После загрузки первой тележки робот готов к загрузке второй, давая оператору достаточно времени на то, чтобы отвезти загруженную тележку и заменить ее на пустую. За счет применения робота можно сократить количество персонала в смену, например, до одного единственного человека на каждую установку. Этот оператор производит смену облочки и загружает копильные палки на линию навешивания. Там, где сегодня работают двое или более человек, при автоматизированной системе происходит значительная экономия на персонале. Одновременно повышается качество и производительность установки. Если рассматривать производительность на человека, то за счет применения автоматизированной линии навешивания и робота можно реализовать повышение продуктивности, более чем на треть.

Список литературы

- 1. Постановление об оперировании грузами от 4 декабря 1996 (BGBl. I S. 1842), изменения в статье 436 Постановления от 31 октября г 2006 (BGBl. I S. 2407). – 2. Правила по технике безопасности и гигиене труда Объединения отраслевых страховых союзов, BGR 229 «Работы

Физическая нагрузка при производстве колбас весьма существенна.

Табл. 2: Внедрение директивы по подъёму и переноске грузов.

Цикл в сек	Продукты/смена	Вес и калибр продукта												
		50 г	100 г	400 г	700 г	1 000 г	1 500 г	2 000 г	3 000 г	4 000 г	5 000 г	7 500 г	10 000 г	12 500 г
		20 мм	25 мм	40 мм	49 мм	55 мм	63 мм	69 мм	79 мм	87 мм	93 мм	107 мм	118 мм	127 мм
27,00 _{клипса/сек}	1 000	0,1т	0,1т	0,4т	0,7т	1 т	1,5 т	2 т	3 т	4 т	5 т	7,5 т	10 т	12,5 т
13,50 _{клипса/сек}	2 000	0,1т	0,2т	0,8т	1,4т	2 т	3 т	4 т	6 т	8 т	10 т	15 т	20 т	25 т
6,75 _{клипса/сек}	4 000	0,2т	0,4т	1,6т	2,8т	4 т	6 т	8 т	12 т	16 т	20 т	30 т	40 т	50 т
3,38 _{клипса/сек}	8 000	0,4т	0,8т	3,2т	5,6т	8 т	12 т	16 т	24 т	32 т	40 т	60 т	80 т	100 т
1,69 _{клипса/сек}	16 000	0,8т	1,6т	6,4т	11,2т	16 т	24 т	32 т	48 т	64 т	80 т	120 т	160 т	200 т
0,84 _{клипса/сек}	32 000	1,6т	3,2т	12,8т	22,4т	32 т	48 т	64 т	96 т	128 т	160 т	240 т	320 т	400 т
0,42 _{клипса/сек}	64 000	3,2т	6,4т	25,6т	44,8т	64 т	96 т	128 т	192 т	256 т	320 т	480 т	640 т	800 т

Тоннаж означает выход за смену; зеленым указаны возможные значения согласно директиве для женщин и мужчин, желтым – только для мужчин, красным – работа вручную запрещена

Источник: Poly-clip System

FLEISCHWIRTSCHAFT Россия 1/2015

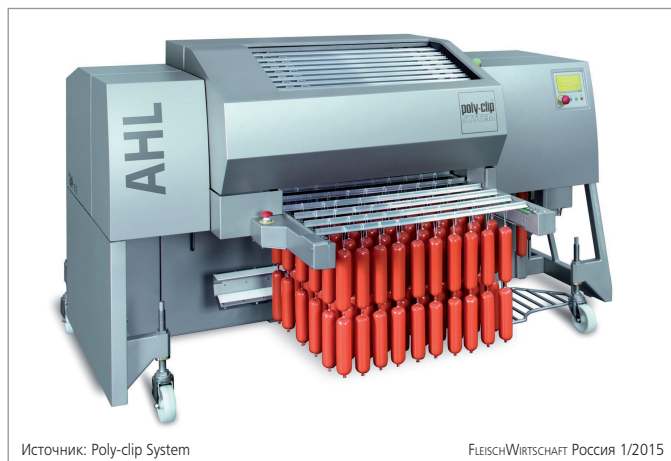


Рис. 2: Автоматическая линия AHL позволяет очень точно навешивать колбасы на копильные палки

в мясоперерабатывающей промышленности», издание 04/2004. – 3. Федеральное ведомство по охране труда и производственной медицине и Земельный комитет по охране труда и технике безопасности (2001): Ключевой метод по определению подъема, удержания, переноски.

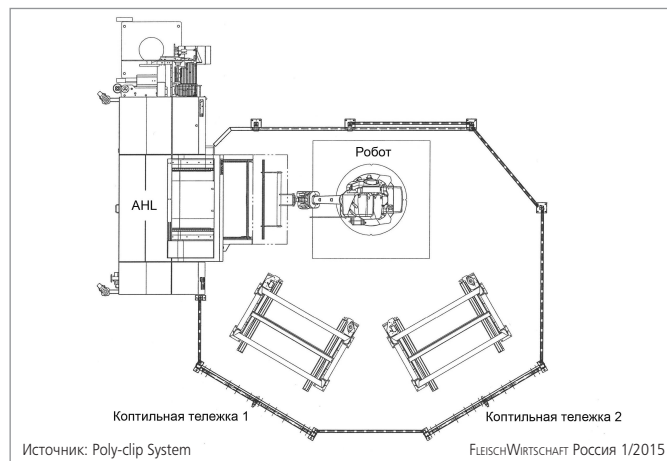


Рис. 3: Робот и линия навешивания для безопасности огорожены решеткой.

Йенс Хофшульте
Доктор технических наук,
является руководителем отдела
автоматизации в Poly-clip System
из Хаттерсхайма на Майне

Адрес автора
Dr.-Ing. Jens Hofschulte,
Poly-clip System GmbH & Co. KG,
Niederckerstr. 1,
65795 Hattersheim a. M.

Новая книга

Руководство по санитарно-микробиологическим основам и предупреждению рисков при производстве и хранении мясной продукции

Ю.Г. Костенко

ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова

В представленной книге рассматриваются микробиологические критерии, как важнейшие показатели оценки безопасности и качества мясной продукции; дается характеристика современных методов выявления и идентификации основных групп микроорганизмов, влияющих на безопасность и качество мясной продукции; обсуждается влияние барьерных физико-химических и биологических воздействий, используемых при производстве и хранении мясной продукции на жизнеспособность микрофлоры; выявляется влияние доставки, предубойного содержания и переработки животных; освещаются санитарно-микробиологические основы и риски при холодильной обработке, хранении, транспортировании мясной продукции и при технологической обработке; дается объяснение микробиологической порчи мясной продукции, а также излагаются основы санитарной обработки на предприятиях мясной отрасли.

Большой интерес представляют микробиологические аспекты всех этапов изготовления мясной продукции, которые имеют существенную значимость для специалистов мясной отрасли, которым важны знания по жизнеспособности микрофлоры в зависимости от применяемых технологий. Это относится к физическим методам, являющимся главенствующими при изготовлении мясных продуктов, а именно тепловой и холодильной обработке, электрофизическим воздействиям, высокому давлению, сублимации, экструзии, ионизирующему и ультрафиолетовому излучениям, магнитному полю, вакууму, модифицированным газовым средам и др.

Среди химических факторов это относится к поваренной соли, нитриту натрия (калия), фосфатам, солям молочной и сорбиновой кислот и ряду других веществ.

Автором анализируются производственные риски при изготовлении вареных, полукопченых, варено-копченых, сырокопченых и вяленых мясных изделий, консервов, а также особые требования при производстве продуктов детского питания.

Интерес представляют сведения по основам санитарной обработки роботов и автоматизированных устройств. Материал сопровождается данными по оценке санитарного состояния оборудования, тары и инвентаря, объектов на санитарной бойне, автотранспорта. Освещены проблемы утилизации растворов, использованных при санитарной обработке производственных объектов. При этом приведена принципиальная схема установки для нейтрализации отработанных моющих растворов, что связано с обеспечением экологической безопасности окружающей среды. Современные ускоренные методы контроля качества санитарной обработки кратко изложены в части исполнения и оценки полученных результатов исследований на примере прибора – люминометра и метода выявления остаточных белковых загрязнений на поверхностях оборудования и помещений. Их применение позволяет в краткие сроки (несколько минут) получить результаты и оценить качество выполненной санитарной обработки. Книга представляет интерес для специалистов, занятых производством, контролем качества и безопасностью пищевой продукции.

www.vniimp.ru