*Оборудование для транспортировки и хранения молока и молочных продуктов.*

*Задание!*

*Законспектировать, выучить материал, составить 5-10 вопросов по теме с ответами!*

На дальние расстояния молоко перевозят во флягах и различных емкостях, называемых транспортными цистернами. Внутри предприятий молоко транспортируют по молокопроводам.

Для транспортирования молока по трубам и перемещения его через рабочие объемы технологического оборудования, не имеющего собственных напорных устройств, применяют насосы различного типа.

Учет поступающего на переработку молока и продукции, вырабатываемой молочными заводами, осуществляют с помощью молокомеров, счетчиков, расходомеров и весов.

**Хранение молока** на фермах перед его отправкой на перерабатывающее предприятие, а также молока и молочных продуктов на самом предприятии осуществляется в емкостях специального назначения.

**Средства для транспортирования молока и молочных продуктов**

Способ транспортирования сырья на молочный завод существенно влияет на качество и себестоимость получаемой продукции.

Для перемещения молока и продуктов его переработки внутри цехов применяются такие простейшие средства механизации, как ручные и самоходные тележки, короткие молокопроводы и различные конвейеры.

При транспортировании молока с ферм на перерабатывающие предприятия используют фляги, автоцистерны и молокопроводы. В больших объемах (1000 л и более) молоко перевозят в цистернах с помощью автомобильного, железнодорожного и водного транспорта.

Небольшое количество молока перевозится во флягах грузовым автотранспортом. При этом способе велики затраты труда на погрузочно-разгрузочные операции и потери молока, а условия перевозки не отвечают санитарно-гигиеническим требованиям к пищевым продуктам. Вместе с тем его широко применяют для транспортирования жидких продуктов (сметана, сгущенное молоко и др.) в торговую сеть.

Автоцистерна состоит из одной или нескольких секций эллиптической формы со сферическими днищами. Снаружи секции покрыты термоизоляцией, деревянной обшивкой и пергаментом, поверх которых установлен защитный кожух из тонколистовой углеродистой стали. Деревянная обшивка предохраняет термоизоляционный материал (чаще всего мипора или заливочный пенопласт) от механических повреждений, а кожух — от проникновения влаги. Благодаря слою термоизоляции, покрывающему секции, предотвращаются нагрев и замораживание молока при транспортировании. Секция, изготовленная из пищевого листового алюминия, в зависимости от марки автоцистерны имеет вместимость от 0,9 до 6,55 м3 молока (табл. 2.1.1).

В местах крепления к шасси автомобиля или прицепа секции снабжены опорными поясами из деревянных брусков, скрепленных между собой.

Для мойки и осмотра рабочей емкости в секции служит люк, герметически закрывающийся крышкой с уплотнительной кольцевой резиновой прокладкой. На внутренней поверхности горловины люка имеются круговые метки, указывающие уровень молока при заполнении им секции. В каждую секцию вмонтировано по одному клапану, расположенному у торца днища и соединенному штуцером с молокопроводом, для налива и слива молока. С помощью специальной аппаратуры к штуцерам подсоединяют шланги, для хранения которых цистерна снабжена багажником. Чтобы штуцера в транспортном положении не загрязнялись, их плотно закрывают заглушками. Управление клапанами ручное — с помощью маховиков, установленных на штоки клапанов и снабженных защитными футлярами.

Наполнение секции молоком осуществляется за счет вакуума, создаваемого автономной системой наполнения автомобиля, или насосом, установленным на месте сбора молока. Так как цистерна наполняется снизу через молокопровод, молоко не вспенивается. Из цистерны молоко сливается самотеком или перекачивается насосом молочного завода.

Для контроля уровня молока в секциях большинство цистерн оборудовано электрической системой сигнализации, состоящей из панели, индукционной катушки, реле обратного тока, переключателей и рычага поплавкового устройства. При заполнении секции молоком поплавковое устройство замыкает цепь и включается звуковой сигнал.

Автоцистерны небольшой вместимости промывают, закачивая внутрь воду и моющие средства через трубопровод молочного завода. Мойка автоцистерны вместимостью более 10 м3 осуществляется также от трубопровода завода. Однако при этом сам процесс мойки осуществляется не вручную, а с помощью специальных моющих головок, которые при работе вращаются и обеспечивают тем самым качественную мойку цистерн.

Особый интерес представляет применение молокопроводной системы транспортирования молока на перерабатывающие предприятия малой и средней мощности в том случае, когда они незначительно удалены от молочных ферм. Опыт показал целый ряд преимуществ такой доставки перед всеми другими способами: высокий коэффициент эксплуатационной надежности, простота и удобство обслуживания, возможность использования в условиях бездорожья, сокращение длительности транспортировки молока. В горных районах благодаря перепаду высот между пунктами приема и сбора молока экономичны самотечные молокопроводы из полиэтиленовых труб диаметром 16, 20 или 25 мм. В доступных местах их укладывают в землю на глубину 40—70 см, а в ущельях, на крутых склонах, над водными преградами крепят к промежуточным опорам или стальной проволоке, туго натянутой между опорами.

Скорость транспортирования молока по трубопроводам в горной местности в первую очередь зависит от гидравлических уклонов трасс, по которым они проложены. В случае больших скоростей транспортирования молокопровод удлиняется за счет устройства рассредоточенных по длине трубопровода успокоительных витков или петель, которые создают местные сопротивления движению жидкости и гасят ее скорость.

К напорным системам относят молокопроводы, проложенные по равнинной местности в земле ниже зоны промерзания грунта. Подземный напорный молокопровод представляет собой две параллельные полиэтиленовые трубы, по одной из которых подается молоко, по второй — сжатый воздух. Оборудование молочной линии включает в себя резервуар-термос, насос, счетчик молока, весы и молокоприемный бак. Воздушная линия состоит из компрессора, маслоотделителя, охладителя воздуха, брызгоуловителя и фильтра.

Подземный молокопровод работает следующим образом. Молоко центробежным насосом нагнетается через счетчик в молокопровод. Затем вставляют пробку из пористой пищевой резины. Сжатый воздух из компрессора, подаваемый в молокопровод, перемещает пробку и вытесняет молоко из трубопровода в чаши приемных весов молочного завода. Резиновая пробка при этом задерживается в улавливателе. Таким образом, работа подземного молокопровода состоит из трех периодов: заполнения трубопровода жидкостью, движения жидкости и опорожнения трубопровода.

При транспортировании по трубопроводам такой сложной в биохимическом отношении жидкости, как молоко, на молочный жир воздействуют различные гидравлические факторы потока — резкие спуски и крутые повороты, движение с возрастающей скоростью порций молока за закладной деталью. Увеличение скорости вызывает расслоение молока или образование пульсирующих потоков, а также появление воздушных пробок. Поэтому скорость транспортирования молока в подземных молокопроводах регулируют количеством закладных деталей и соответственно разовой порцией транспортируемого молока. Минимальные потери молочного жира при транспортировании молока по трубопроводам происходят при скорости жидкости 1,2 м/с, а допустимая скорость транспортирования в этих системах не должна превышать 2 м/с.

Такая же скорость перемещения жидкости должна быть и при мойке молокопровода, осуществляемой в два этапа. Вначале на молочном заводе в систему подается (самотеком или насосом) моющий раствор. В молокопровод вставляют резиновую пробку и подают сжатый воздух. Отработанный раствор на ферме сливают в канализацию. После этого в молокопровод заливают чистую теплую воду, которая с помощью пробки и сжатого воздуха вытесняется в канализацию завода.

Разновидностью напорных молокопроводов являются трубопроводные магистрали, соединяющие различное технологическое оборудование молокоперерабатывающих заводов. Они характеризуются большим числом поворотов, подъемов и спусков, наличием кранов и т. д. Транспортирование молока и моющего раствора осуществляется по ним напором, создаваемым насосами.

В отличие от напорных вакуумированные молокопроводы применяют для сбора молока в молочный блок из нескольких коровников или транспортирования его внутри помещения. В последнем случае они входят в состав доильной установки. Вакуумированные молокопроводы доильных установок состоят из стеклянных и полиэтиленовых труб, молочно-вакуумных кранов, соединительных муфт, молокоприемника, насоса и другого вспомогательного оборудования. Их мойка осуществляется вместе с доильными аппаратами автоматически или в режиме ручного управления. Наружный диаметр стеклянных труб молокопровода доильных установок 45 мм.

Молокопроводы большой протяженности обычно изготовляют из полиэтиленовых труб. Они морозостойки, сохраняют гибкость даже в интервале от —30 до —60˚С. Жидкость в этих трубах замерзает в 3...4 раза медленнее, чем в металлических. При замерзании жидкости трубы не разрушаются, а благодаря своей эластичности увеличиваются в диаметре и после оттаивания жидкости вновь приобретают прежнюю форму. Трубы с наружным диаметром 15...50 мм поставляются промышленностью свернутыми в бухты. Длина трубы в бухте может достигать 250 м, что позволяет прокладывать молокопровод с минимальным количеством стыковых соединений и полностью механизировать процесс укладки.

Полиэтиленовые трубы можно соединять как контактным способом (сваркой), так и с помощью разъемных соединений.

Молокоперерабатывающие предприятия малой и средней мощности имеют относительно небольшой грузопоток. Поэтому перемещение готовой продукции чаще всего осуществляется с помощью ручных тележек различного типа (с захватами, платформой или открытой емкостью).

Для перемещения фляг, например со сметаной, можно применять роликовый или цепной горизонтальный конвейер.

Роликовый конвейер (рольганг) представляет собой раму, в которой на расстоянии 90...160 мм друг от друга ввернуты специальные болты с конусной поверхностью на концах. Между двумя коническими концами болтов вставлены ролики из металлических труб диаметром 60...100 мм. Торцы труб заглушены пробками с коническими выемками, в которые входят концы болтов. В конструкциях рольгангов для двустороннего перемещения грузов вместо пробок с выемками использованы шариковые подшипники, а на расстоянии 150...200 мм от рамы сделаны бортики, предотвращающие, сползание груза с конвейера. Рольганг ставят на регулируемые стойки. Для приема и снятия грузов перед ним и после него сооружаются площадки.

При одностороннем перемещении грузов рольганг устанавливают с наклоном 2,5...3˚ в сторону их движения, при двустороннем — горизонтально.

На перерабатывающих заводах небольшой мощности чаще всего применяют цепные конвейеры.

Цепной горизонтальный конвейер для перемещения фляг, ящиков, корзин состоит из привода, кнопки управления, магнитного пускателя, электропроводки, ведущей звездочки, приводного вала, концевой секции, цепи, фундаментных болтов, ведомого вала, радиальной и горизонтальной секций. Скорость движения цепи таких конвейеров 0,15 или 0,35 м/с, мощность электродвигателя привода 2,2 или 3 кВт.

Для доставки готовой продукции с молочных заводов в торговую сеть служат автомашины с изотермическими кузовами или авторефрижераторы. Изотермический кузов состоит из каркаса, внутренней обшивки из оцинкованной стали, теплоизоляции и наружной облицовки из листовой стали. Авторефрижераторы отличаются от них наличием холодильной установки.