

# Гигиеническая программа для пищевых производств

Все ли производители конвейерных систем предъявляют своей продукции одинаковые требования качества?

В РФ производством конвейеров занимается более 100 предприятий, но вероятно не наберется и 10 фирм, уделяющих при проектировании достаточное внимание вопросам гигиены.

## Программа гигиенических решений для пищевых производств

Большое внимание при проектировании конвейеров, мы уделяем гигиеническим требованиям для производств с открытыми процессами. Открытые процессы используются в разных типах оборудования при производстве молочных продуктов, алкогольных и безалкогольных напитков, кремовых продуктов, масел, жиров, продуктов из кофе, сахара, хлебных злаков, овощей, фруктов, кондитерских изделий, мяса и рыбы. Риск загрязнения пищевых продуктов микроорганизмами-продуцентами в процессе открытой обработки увеличивается во много раз в неправильно спроектированном оборудовании. Поэтому при проектировании мы учитываем условия окружающей среды, а также стадии производственного процесса. **Главное**, спроектированное оборудование и окружающая среда не должны позволять микроорганизмам-продуцентам размножаться в производственных условиях и превышать предельно допустимые титры. Решающим гигиеническим аспектом для оборудования являются области контакта, в которых следует избегать накопления пыли, микроорганизмов и насекомых. Особенно в труднодоступных для очистки местах. Для открытых процессов нами разработана специальная конструкция конвейеров. Выполненная с учетом международных стандартов гигиены конструкция, к тому же является быстросборной (20-30 мин) и удобной для санитарной обработки.

Конечно, конвейеры изготовленные в соответствии с такими требованиями стоят дороже. Но разве качество Вашей продукции и Ваша торговая марка стоят меньше?

Гигиенические требования для конвейеров и оборудования в открытых процессах.

Подгруппа Принципов Проектирования Европейской Группы Гигиенического Проектирования Оборудования (ЕГГПО) выпустила руководство по «Принципам Гигиенического Проектирования» (1), «Гигиенической сварке»(3) и «Гигиеническому проектированию оборудования для закрытого процесса обработки»(2). Руководство были одобрены ЕГГПО.

## Возможности

Настоящее руководство описывает методы изготовления продуктов в соответствии с основными гигиеническими требованиями для производственного оборудования, используемого в открытой обработке. Более строгие требования предъявляются к изготовлению специальных продуктов и специальному производственному оборудованию, которые имеют определенную характеристику. При невозможности выполнения этих требований, оборудование пошагово тестируется. В данном руководстве окружающая среда не учитывается. Этот вопрос рассматривается в требованиях' для открытых процессов обработки.

## **Области контакта**

Областями контакта называются поверхности оборудования, соприкасающиеся с исходным сырьем, а также прилегающие поверхности, с которых рассеянные инородные частицы (конденсат, жидкость или пыль) могут попасть обратно в продукт изготовления. Это значит, что для гигиенического проектирования необходимо учитывать все области контакта.

## **Материалы**

Во многих странах существуют определенные требования к поверхностям оборудования, соприкасающимся с исходным сырьем, полупродуктами или готовым продуктом. Эти требования обеспечиваются путем использования соответствующих материалов, которые должны быть механически устойчивыми, не ядовитыми и стойкими к используемому продукту, дезинфицирующим средствам, давлению и температуре. Нержавеющая сталь – металл, главным образом используемый в пищевой промышленности. Правильный выбор типа металла в первую очередь зависит от его коррозионных свойств, стойкости к дезинфицирующим и моющим средствам (хлорид может привести к коррозии язвами или ускорить коррозионный процесс). Должны использоваться типы литого металла отвечающие требованиям. Алюминий – металл, не достаточно стойкий к коррозии, и при его использовании следует избегать контакта с продуктом. При никелировании или хромировании металлов необходимо проверять целостность покрытия. Широко применяемый электрохимический (гальванический) способ нанесения покрытий в ряде случаев не обеспечивает необходимого качества покрытия (равномерности покрытия на поверхностях сложного профиля, стойкости, плотности и др.). Химический способ нанесения металлических покрытий лишен указанных недостатков. Для защиты продукта от контакта с металлом используются покрытия из пластмассовых материалов (например, на лезвии резцов) из-за их пластичности и стойкости к коррозии. Должно быть отмечено, что некоторые пластмассовые материалы пористые, в поры забиваются частицы перерабатываемого продукта и возникает благоприятная среда для размножения микроорганизмов-продуцентов. Поэтому особое внимание следует уделять тщательной очистке материала и периодическому осмотру. Резиновые материалы и другие эластомеры обычно используются для прокладок, уплотнений, скребков, и т.д. Чрезмерное механическое или тепловое воздействие приводит к необратимой деформации материала. Дерево - материал используемый в ограниченном числе случаев, например для регулирования относительной влажности и/или микробиологической обстановки (например, в условиях созревания сыра, в производстве вина, уксуса, и т.д.) или когда его механические свойства не могут заменить другие доступные материалы (например, при рубке мяса). Деревянные поверхности должны быть тщательно очищены и дезинфицированы, потому что они имеют способность сохранять микроорганизмы, которые впоследствии размножаются в среде питательных веществ обрабатываемого продукта. Щепки от деревянных поверхностей могут загрязнять продукт. Все поверхности, находящиеся в контакте с пищевыми продуктами должны быть легко очищаемыми. Эти поверхности должны быть гладкими, сплошными, без трещин, щелей, царапин и ям, которые представляют собой почву для размножения микроорганизмов-продуцентов даже после очистки оборудования. Рекомендованная шероховатость

поверхности нержавеющей стали должна быть  $Ra \leq 0.8$  мкм в течение всего срока службы оборудования.

## Соединения

При проектировании оборудования предпочтительно использовать неразъемное соединение для уменьшения концентрации микроорганизмов в местах стыков, выступов, краев и уплотнений. Стыковое соединение предпочтительно соединять сваркой. Есть несколько типов общих дефектов, возникающих в сварном соединении (например, несоосность, образование трещин, пористость, инклюзия), которые являются источником микробиологических проблем. Основные требования к сварочному процессу и к сварным швам. Сварной шов в области контакта должен быть гладким (в местах стыка поверхностей). Во избежание щелей сварные швы не должны быть прерывистыми. Не следует применять сварные соединения в местах труднодоступных для очистки и обработки моющими средствами из-за способности швов накапливать и удерживать частицы обрабатываемого продукта. Если все-таки сварные швы в труднодоступных местах необходимы, то надо учитывать условия чистки таких областей. В случае соединения толстых деталей внахлестку и встык, следует обрабатывать кромки свариваемых деталей. Детали должны соединяться, как показано на рис. 1.

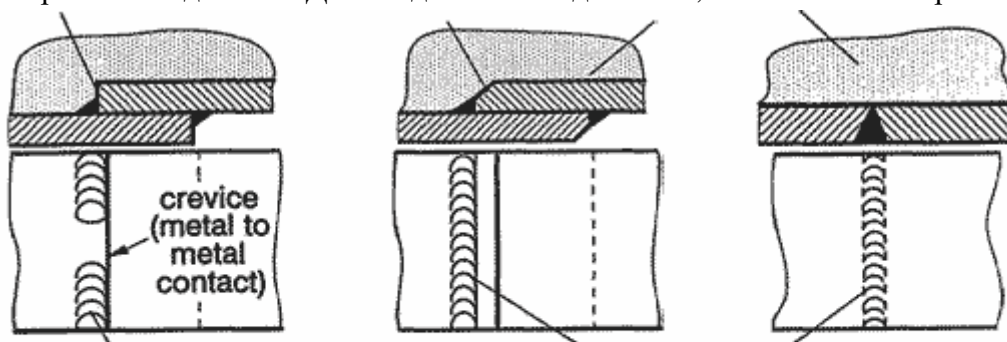


Рис. 1: Сварное соединение. (а) соединение внахлестку с прерывистым (точечным) швом, в области стыка между швами создаются щели; (б) улучшенный вариант соединения внахлестку с непрерывным швом и сточенной кромкой листа; (с) правильный способ, стыковое соединение характеризуется гладкой поверхностью и непрерывным сварным швом.

В оборудовании следует избегать угловых сварных швов (рис. 2). Для гигиенического проектирования соединяемые детали должны иметь радиальные углы рис. 2

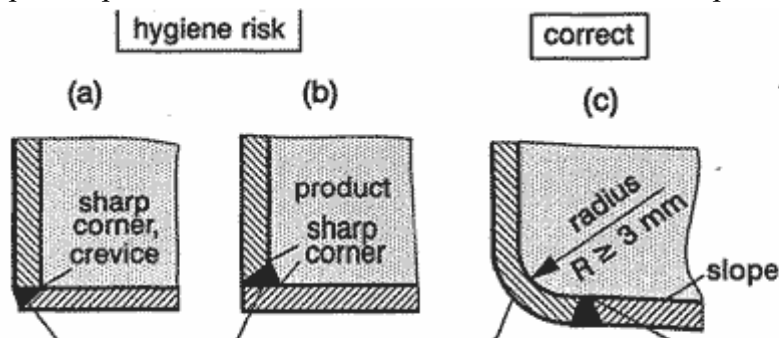


Рис 2: Сварное угловое соединение. (а), (б) Сварные швы в острых углах соединяемых деталей создают негигиеничные области; (с) сварные швы деталей с радиальным углом - гигиеничны.

При использовании клевого неразъемного соединения надо учитывать совместимость клея с используемыми материалами, продуктами, чистящими и дезинфицирующими средствами, с которыми клеевое соединение находится в постоянном контакте. Клеевой шов должен быть непрерывным и иметь такие механические свойства, чтобы клеевое соединение не разрушалось.

Крепежное соединение с помощью крепежных деталей (например, винтов и болтов) следует использовать только в тех случаях, когда соединение другим способом представляется невозможным. Соединяемые поверхности должны быть плотно прижаты друг к другу. Это может быть достигнуто с помощью болтов (рис. 3а), а также с помощью винтов и штифтов (рис. 3б). Проектирование зазора для обеспечения сжатия уплотнительной прокладки позволяет избежать попадания продукта в стык между торцами деталей в процессе термической обработки (рис. 3с). Открытая резьба болта не должна контактировать с продуктом (рис. 3а). Для улучшенного варианта соединения с помощью винта, открытую резьбу следует проектировать с обратной стороны от области контакта продукта (рис. 3б). Оптимальный вариант крепления деталей для обеспечения сжатия прокладки (рис. 3с). Если крепеж должен быть сделан в области продукта, то при проектировании соединений с помощью винтов и гаек следует избегать зазоров, канавок и «мертвых зон» (рис. 4). Для гигиенического проектирования оборудования следует использовать головки винтов и гайки, удобные для механической местной очистки. Контакта металла к металлу следует избегать с помощью прокладок из эластомера (Рис. 5).

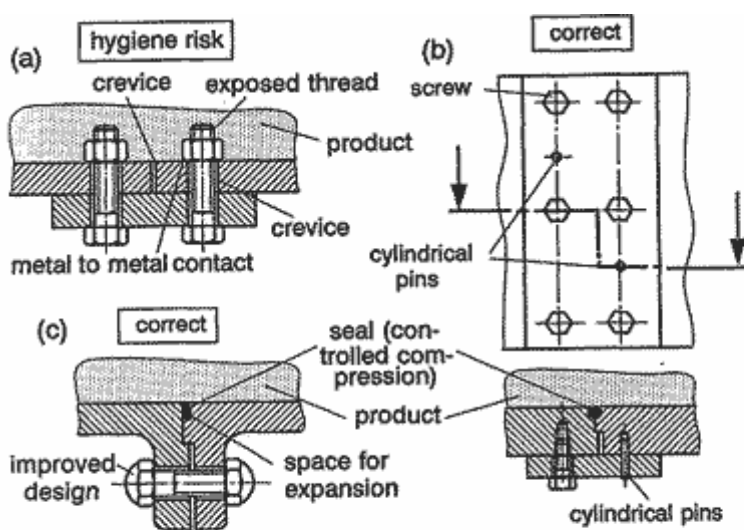


Рис. 3: Крепежное соединение. (а) в результате такого винтового соединения образуется зазор в стыке между торцами, а гайки и открытая резьба болтов представляют собой гигиенический риск; (б) улучшенный способ соединения, где гайки и открытая резьба винтов проектируется с обратной стороны от области контакта продукта; (с) оптимальный вариант крепления деталей.

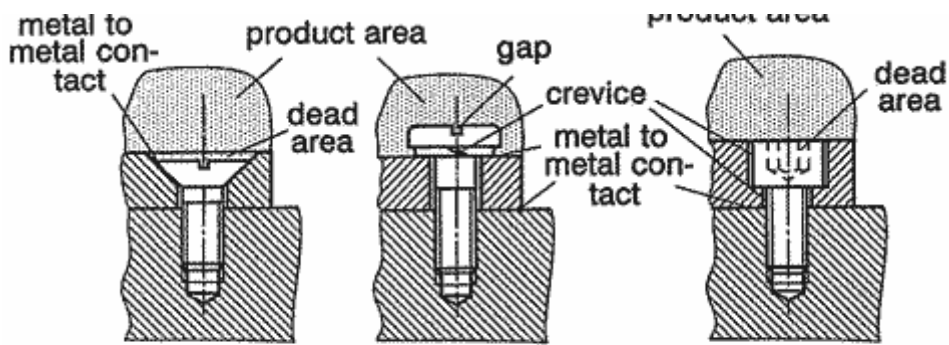


Рис. 4: Антисанитарное проектирование крепления винтами в области контакта продукта, контакт металла к металлу (а), зазоры и канавки (b), «мертвые зоны» (c).

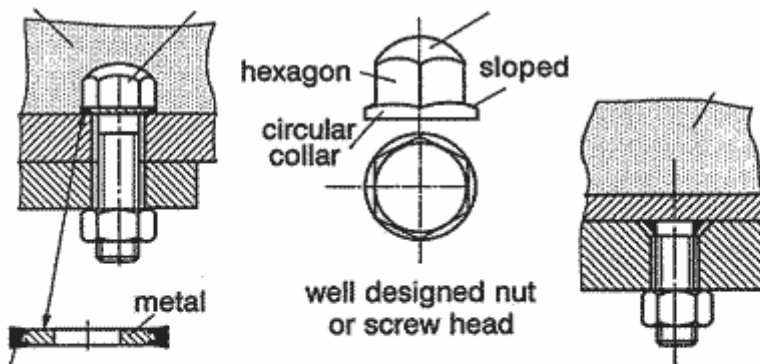


Рис. 5: Гигиеническое проектирование винтового соединения. (a) шестигранная полукруглая головка - легко очищается, прокладки - изолируют область контакта продукта с резьбой винта; (b) во избежание любого гигиенического риска, используется крепеж штифтом припаянного к обратной стороне детали контактирующей с областью продукта.

## Крышки (кожухи)

Крышки используются (например, для баков, наружной оправы транспортных систем или контрольных столов), чтобы избежать загрязнения продукта от окружающей среды в процессе обработки или хранения. Крышки могут быть полностью съемными для очистки. Несъемные крышки должны быть под наклоном для стекания продукта. При использовании крышек на шарнирах, стержень проектируется таким образом, чтобы он легко очищался от накапливающихся на нем пыли, инородных тел (например, насекомые и т.д.) и частиц продукта (рис. 11). Места зажимов крышек должны быть сварены или герметизированы.

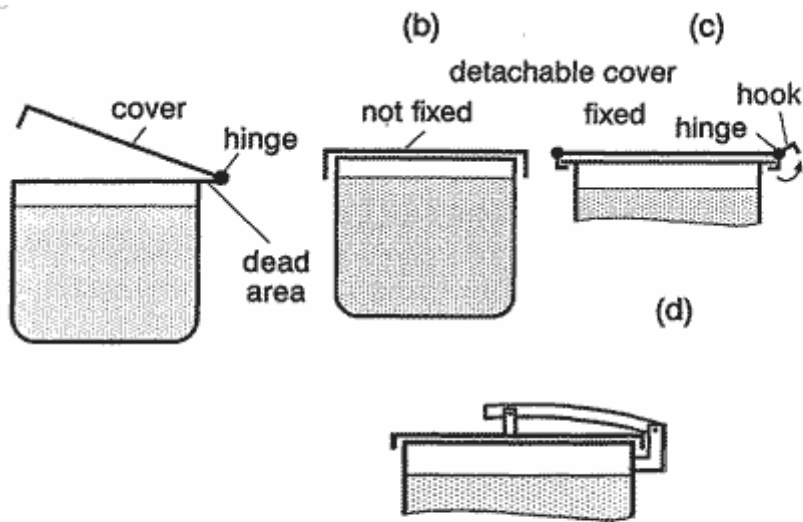


Рис. 11: Крышки емкостей. (a) Шарнирные узлы могут создавать «мертвые зоны» в щелях между стержнем; (b) съемные, незафиксированные крышки или (c) зафиксированные зажимами, более легко очищаемы; (d) для крышек на шарнирах стержни должны быть съемными и легко очищаемыми.

## Опорные устройства

Опорных устройств в области продукта следует избегать. Если опоры необходимы, их следует устанавливать таким образом, чтобы они легко очищались. Опора должна иметь гладкую поверхность или проточные канавки от верха до низа для стекания продукта (рис. 16). Герметичные опорные поверхности, которые следует обрабатывать смазками совместимыми с обрабатываемым продуктом, в местах уплотнений могут создавать гигиенический риск.

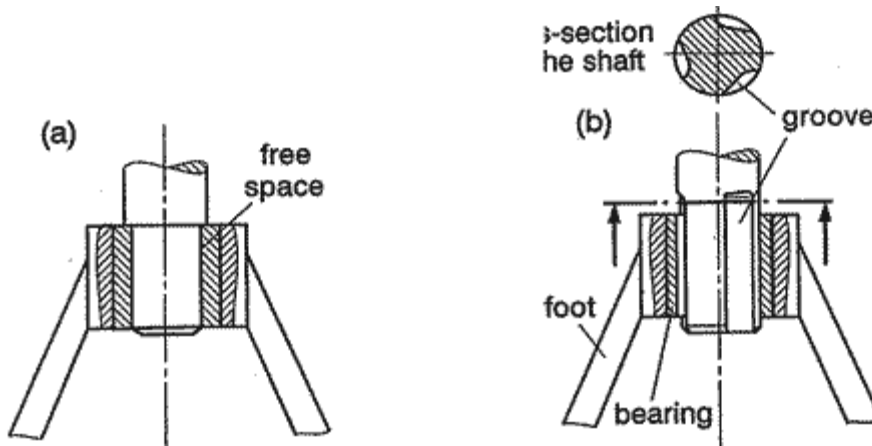


Рис. 16: Проектирование опорных устройств. (a) опорное устройство с гладкой поверхностью или (b) опорное устройство с проточными канавками для очистки и стекания смазки.

## Ленты

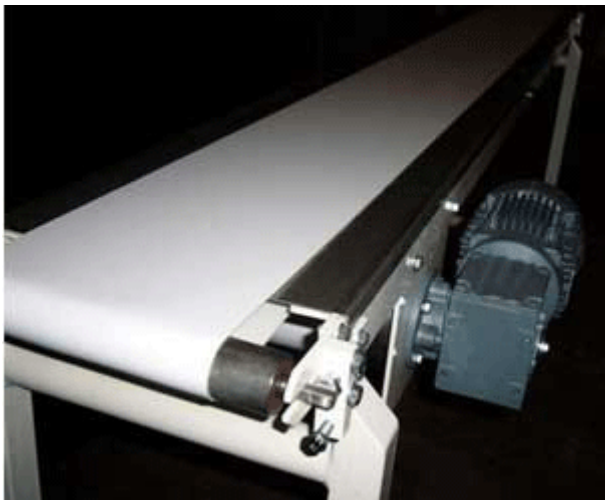
Ленты контактируют с областью продукта, поэтому тяговый каркас следует со всех сторон покрывать эластичными наружными обкладками (рис. 17). Наружные обкладки на верхней и нижней сторонах ленты должны иметь высокую влагостойкость. Вся поверхность ленты должна быть легко очищаемой.



Рис. 17: Упрочнение ленты. (a) Открытые края ленты являются областью для проникновения жидкости в прослойки тягового каркаса; (b) покрытие краев ленты наружными обкладками. Для более удобной очистки лента может быть съемной (см. рис. 18).



Рис. 18: Бортовые области ленточных конвейеров. (a) Несъемные бортовые кожухи также как и откидные сложно очищаемы; (b) съемные бортовые кожухи предпочтительнее для более легкой очистки ленты.



На рис. 19 показан пример проектирования шарнирного соединения концевых барабанов. Такое соединение облегчает очистку области между лентой и столом.

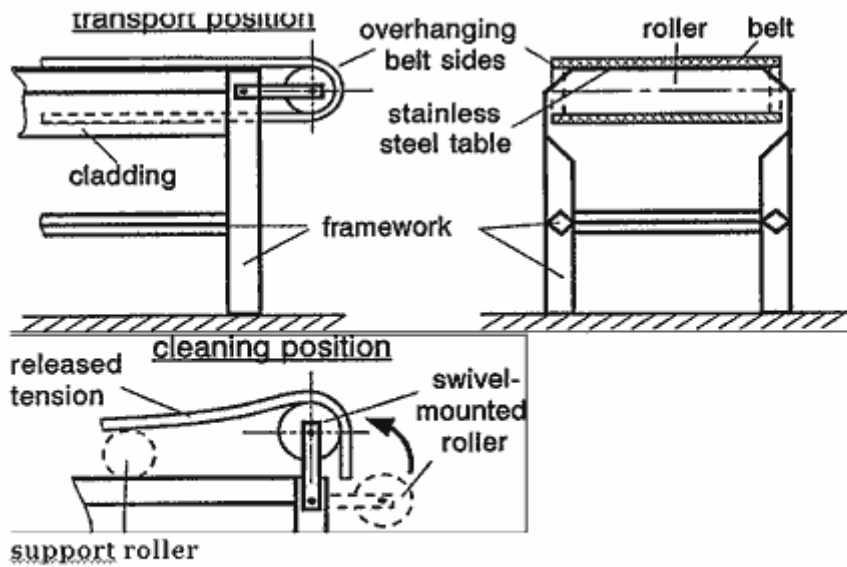


Рис. 19: При повороте барабана снимается натяжение ленты и обеспечивается необходимое пространство для очистки стола.



Двигатель и привод ременных барабанов должны быть покрыты защитным кожухом, чтобы избежать любого загрязнения продукта (рис. 20). При проектировании роlikоопор и барабанов следует избегать «мертвых зон», где может скапливаться продукт (рис. 21). Следует отдавать предпочтение сварной конструкции, чем герметичному уплотнению.



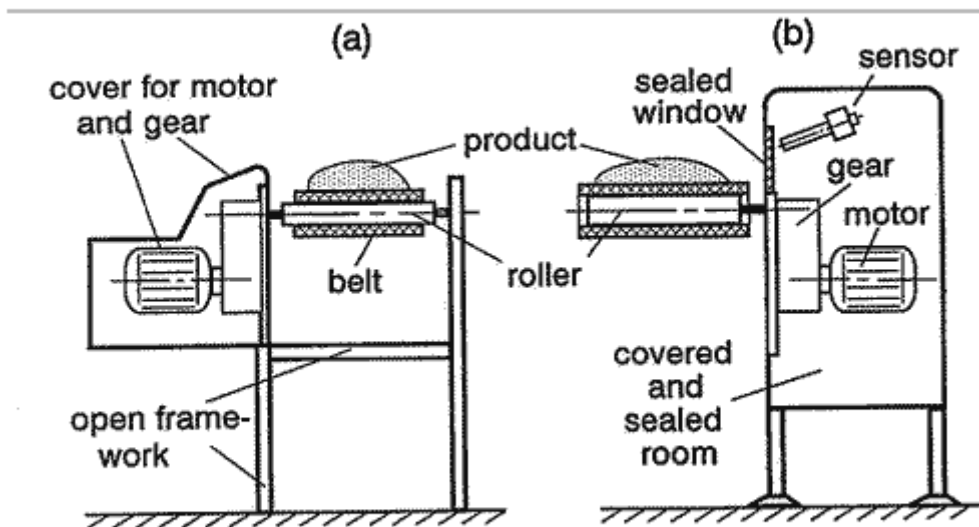


Рис. 20: Защитные кожухи для приводов. (а), Для предохранения продукта от загрязнения приводом и двигателем, их следует покрывать защитным кожухом, оставляя область опорной станины открытой для очистки; (б) герметичный кожух для двигателя, передаточных механизмов и опорной станины создает открытый доступ к ленте и роликам.

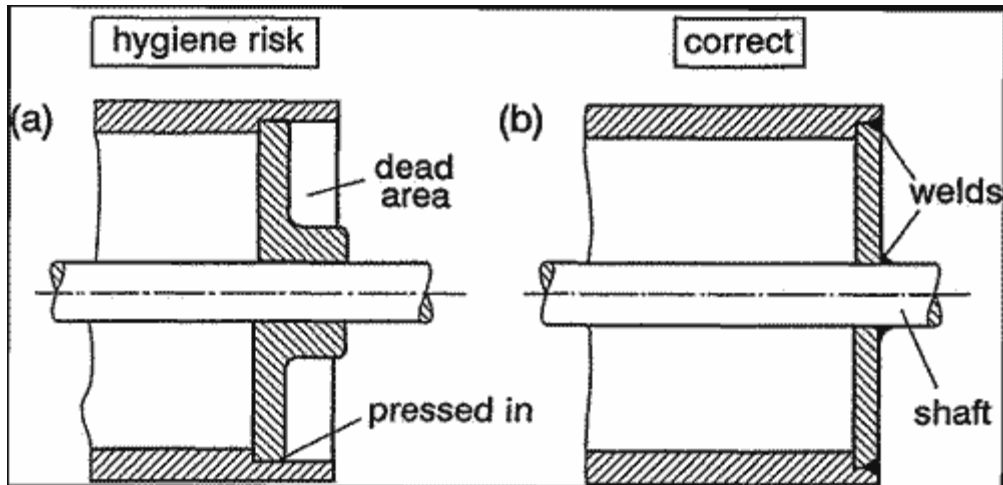


Рис. 21 Конструкция барабанов. (а) углубления на боковых поверхностях барабанов образуют «мертвые зоны» скопления продукта; (б) сплошные сварные боковые поверхности, предотвращают возможность возникновения гигиенического риска и легко очищаются.



## Сетки, решетки, перфорированные листы

Сеток, решеток, перфорированных листов в области продукта следует избегать. При их применении, например, для просеивания и осушения, следует уделять особое внимание тщательной очистке. Специальная, полностью сварная сетка – позволяет избежать «мертвых зон».

## Материалы и Поверхности

Поверхности оборудования в областях контакта с непищевыми частицами должны быть легко очищаемыми и стойкими к обрабатываемому продукту, моющим и чистящим средствам. Разнородных контактирующих металлов следует избегать из-за возникновения коррозии. Для области контакта с непищевыми частицами предпочтительно использовать нержавеющую сталь. Покрытие составных частей (например, редуктора, двигателя, защитных кожухов), должно быть не ядовитым не хрупким и стойким к образованию трещин. Покрытые составные части не должны быть помещены непосредственно над открытыми областями продукта. Изоляция должна быть паронепроницаемой, чтобы избежать роста микроорганизмов.

## Арматура, Станина

Станина оборудования должна быть гладкой, ровной и без углублений, чтобы гарантировать легкое очищение. Выступов, рельефов и карманов следует избегать, потому что они являются местами скопления инородных частиц. Если проектирование такой станины неизбежно, то горизонтальные выступы и рельефы должны быть под наклоном (рис. 22). Минимальный наклон  $30^\circ$  помогает избежать накопления пыли и облегчить осмотр. Станина должна быть установлена таким образом, чтобы сохранить минимальное расстояние 30см между смежными поверхностями.

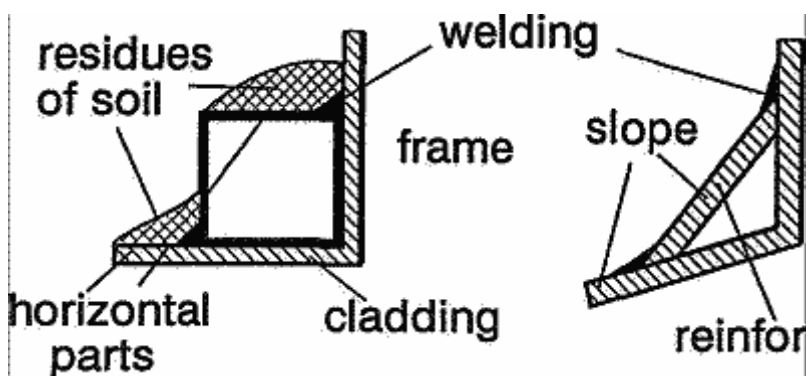


Рис. 22: Арматура станины. (а) Горизонтальные выступы, рельефы и карманы создают места скопления инородных частиц; (b), чтобы избежать накопления пыли и для очистки горизонтальные части должны быть под наклоном.

Сечение станины предпочтительно должно быть в форме полого квадрата или окружности. Полости такой станины должны быть закрыты сварными или пластмассовыми крышками. Для проектирования станины, которая будет подвергаться непрерывным вибрациям (например, сушильная опора и т.д.) не следует рассматривать использование конструкций с открытым сечением. В результате вибрации появляются маленькие трещины, в которые проникает влага, пыль и микроорганизмы. Для вертикальных балок станин могут использоваться все поперечные сечения, показанные на рис. 23. Во избежание пыли, накапливающейся на горизонтальных балках станин, открытые и закрытые поперечные сечения должны быть под наклоном и легко

очищаемыми. Для горизонтальных балок поперечные сечения и станина должны быть разработаны, как показано на рис. 23 б и рис. 24

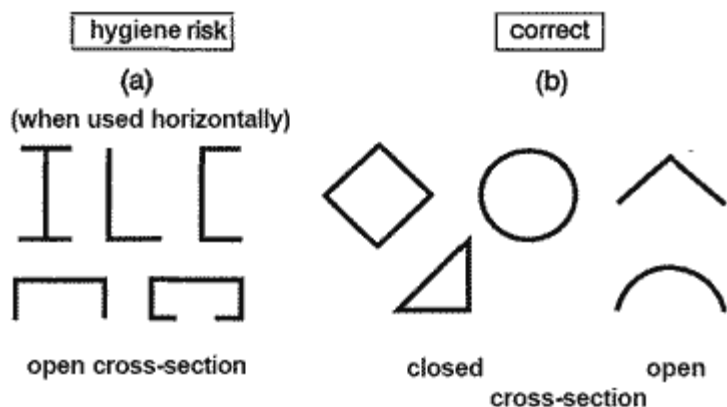


Рис. 23: Поперечные сечения полой станины. (а) Выступы поперечных сечений являются местом скопления пыли при установке в горизонтальном положении; (б) закрытые или открытые поперечные сечения должны использоваться таким способом, чтобы пыль не могла скапливаться.

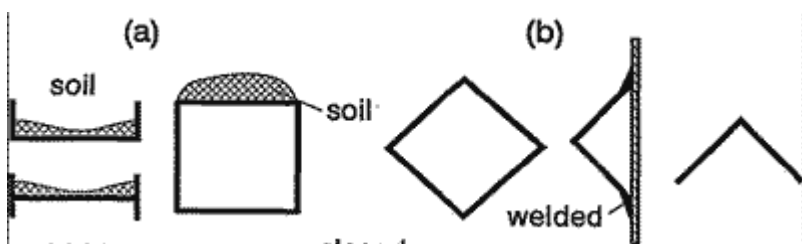


Рис. 24: Горизонтальная станина. (а) Горизонтальные выступы открытых или закрытых поперечных сечений следует избегать; (б) для горизонтальной структуры открытые или закрытые поперечные сечения должны использоваться таким способом, чтобы была возможность их самоосушения.

## Установка

В местах крепления опорной станины оборудования к полу или к стенам или в труднодоступных местах для очистки и осмотра, оборудование должно быть приварено на опорную поверхность (рис. 25, рис. 26). Следует избегать промежутков, трещин или щелей, где микроорганизмы или насекомые могут появиться и\или сохраниться после очистки

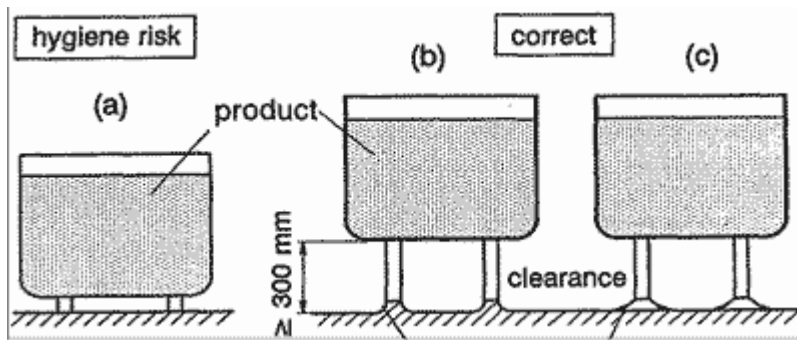


Рис. 25: Крепление оборудования к полу. (а) такой способ крепления оборудования является труднодоступным для очистки пола; очистка будет усложнена; кроме того, ненадлежащим образом прикреплены опорные балки, незакругленные углы и щели в местах крепления являются причиной гигиенического риска; (b) должным образом зафиксированные опорные балки, имеют округлые углы в местах крепления опоры или (c) гигиенический способ проектирования, приваренные к полу опорные балки с легким доступом для очистки пола.

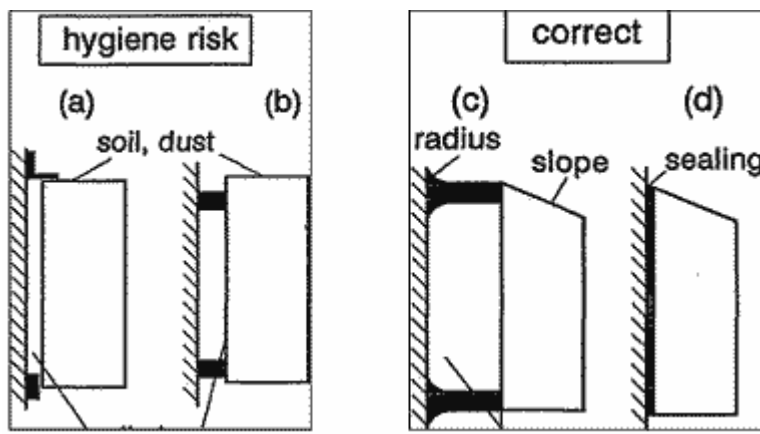


Рис. 26: Крепление оборудования к стенам. (a), (b) Горизонтальная поверхность или выступы сохраняют пыль и грязь, забивающуюся между оборудованием и стенами; (c) горизонтальные опоры оборудования (см. также рис. 24) должны быть округлыми и прикреплены к стене должным образом для удобной очистки; (d) оборудование может также быть приварено непосредственно к стене.

Оборудование должно быть доступным для осмотра и обслуживания (рис. 27). Более высокая установка резервуаров и емкостей облегчает очистку области под оборудованием. Вода и конденсат, стекающие под оборудование могут представлять угрозу для двигателя и электропроводок.

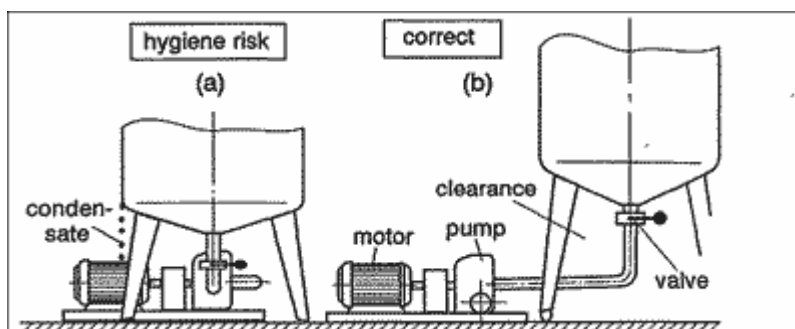


Рис. 27: Доступ к оборудованию. (а) Оборудование не должно быть установлено под резервуарами так, чтобы обслуживание и очистка были невозможны; (б) оборудование в доступных местах может легко обслуживаться и дает открытое пространство для очистки под резервуаром.

Проходов или лестниц над открытой областью перерабатываемого продукта следует избегать, потому что грязь от одежды или обуви персонала может попасть в производственные линии. Если требуется движение персонала в этих областях, то проходы и лестницы должны быть построены так, чтобы быть полностью закрытыми. Листы настила должны быть сварены и однородны. Конструкция бортовой отделки должна быть из твердых пластин. Возвышающиеся элементы лестниц должны быть закрыты. Ступени должны быть из такого же однородного материала, как и настил прохода. Использование тянутого металла или сетки следует избегать, чтобы предотвратить попадания грязи в продукт (рис. 28).

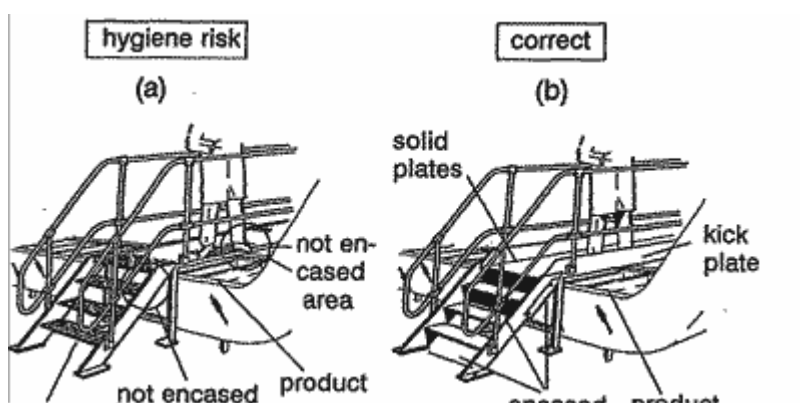


Рис. 28: Проходы над областью продукта. (а) Проходы и лестницы расположенные над областью продукта представляют опасность загрязнения продукта при передвижении персонала; (б) если движение персонала в этой области необходимо, проходы должны быть закрытого типа.

Д.Д. Сириел, д-р Д. Хаузер, Д.Э. Тимперли.

Юнилевер Исследовательская Лаборатория, П\Я. 114, NL-3130 АС Влаардиджен, Нидерланды  
Мюнхенский Технический Университет, Вайхенстефен, D-8050 Фрейзин, Германия  
\*\*Председатель Кампден и Черлейвуд Пищевая Исследовательская Ассоциация, Чиппен Кампден,  
Глостершир, GL55 6LD, Объединенное королевство