

РАЗРАБОТКА РОБОТИЗИРОВАННОГО МОДУЛЯ ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ КОКТЕЙЛЕЙ ТИПА ЛОНГИ

Ван Юйшань¹, Поберезкина Е.Е.², Лебедев К.В.³

¹ ТПУ, ИШИТР, зр. 158Т11, e-mail: vy012@tpu.ru

² ТПУ, ИШИТР, ОАР, старший преподаватель, e-mail: eep15@tpu.ru

³ ТПУ, ИШИТР, ОАР, зр. 8Е02, email: kvl13@tpu.ru

Аннотация

В работе представлены литературный обзор и результат патентного поиска по данной тематике, а также анализ существующих популярных напитков с целью выявления требуемых ингредиентов. Представлены описание и структурная схема разрабатываемого решения.

Ключевые слова: автоматизация общественного питания, лонги, робот-бармен, фуд-юнит, роботизированный модуль.

Введение

С развитием прогресса новые технологии проникают во все сферы жизни человека, в том числе в общественное питание. Роботизация заведений общественного питания поможет улучшить уровень обслуживания заведений, а также привлечет новых посетителей в силу новизны используемых решений. В настоящее время на рынке представлено множество решений по роботизации бара. Так, например, компания в Милане разработала робота, который смешивает напитки и коктейли, и применяет его в местных барах. Одна роботизированная рука смешивает напитки и коктейли, а другая помогает разливать их по чашкам [1]. TRX-Hand — новейшая разработка в области робототехники, анонсированная Tencent Robotics, которая тоже может готовить напитки [2]. Также имеется множество запатентованных решений. Первое найденное изобретение (рис. 1а) относится к автоматизированным производственным линиям по приготовлению пищевых продуктов, в частности напитков, и может быть использовано в общественных местах для оптимизации человеческого труда или замены персонала [3]. Следующее изобретение (рис. 1б) относится к интерактивной роботизированной станции для приготовления напитков [4]. Еще одно изобретение относится к торговому оборудованию и может быть использовано для организации круглогодичной уличной торговли молоком, торговли молоком в помещениях, а также для создания сети торговых точек по продаже молока с единым центром управления [5]. Также есть группа изобретений (рис. 1в), которые относятся к автоматическому кофейно-чайному аппарату и способу заваривания кофе и чая [6].

Большинство найденных решений по роботизации бара основаны на использовании одного и более манипуляторов. Процесс приготовления напитков в таких роботизированных барах не подразделяется по типу напитков, т.е. манипуляторы готовят коктейли различных типов (шоты и лонги), наливают пивные напитки и др. Это приводит к временным задержкам, а также дороговизне решения в силу использования манипуляторов.

Описываемое в данной работе решение является частью концепции роботизированного бара модульного типа [7]. Предлагаемая концепция роботизированного бара разделяет приготовление напитков по их типам и исключает манипуляторы из процесса приготовления. Модульный подход позволит обеспечить эффективное по времени приготовление, поскольку каждый модуль будет разработан под особенности приготовления разных видов напитков. Кроме того, появится возможность параллельного обслуживания клиентов. Также безусловный плюс данного предложения (с точки зрения системы лояльности и выгоды для потенциальных покупателей), это постепенное внедрение роботизации в заведение общественного питания, так как модули могут работать как по отдельности, так и вместе в системе. Об актуальности представленной разработки свидетельствует количество баров: в г. Томске насчитывается 137 баров [8], в России более 176 000 баров [9], а в Китае более 60 000 баров [10].

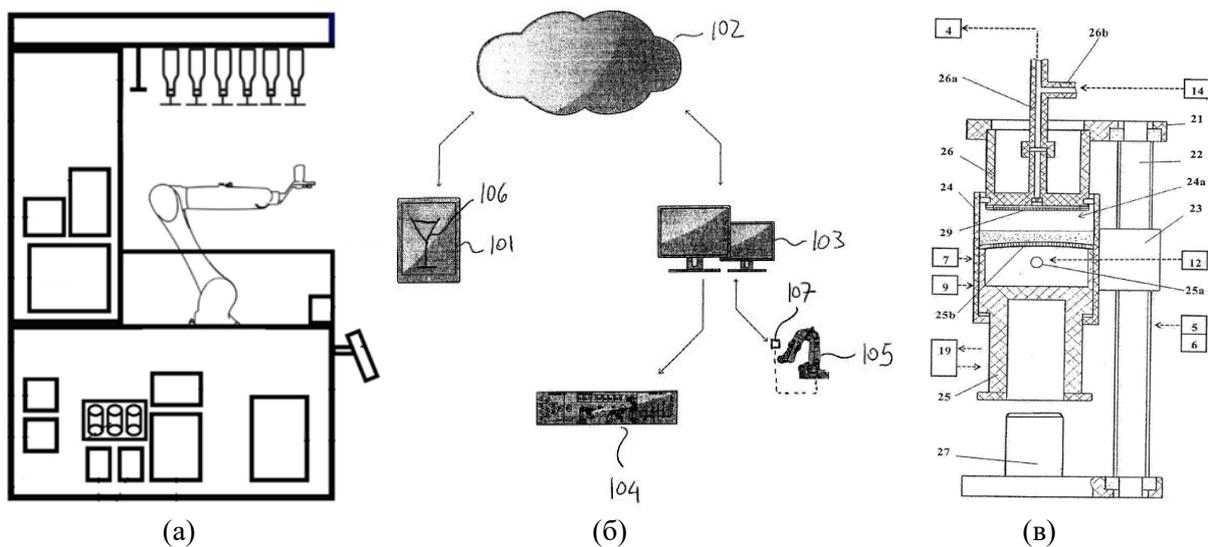


Рис. 1. Найденные запатентованные решения

Опираясь на принципы и задачи работы бармена, были выделены следующие составляющие роботизированного бара:

- модуль приема заказа;
- модуль связи с базой данных приложения бухгалтерского учета;
- роботизированный модуль по приготовлению коктейлей типа шоты [11];
- роботизированный модуль по приготовлению коктейлей типа лонги;
- роботизированный модуль выдачи заказа;
- роботизированный модуль промыва посуды.

В данной работе представлен этап разработки роботизированного модуля по приготовлению коктейлей типа лонги.

Описание разрабатываемого решения

Существует два типа коктейлей: лонги и шоты. Шоты – небольшие по объему напитки (60 мл), часто готовятся слоенными. Лонги – алкогольный коктейль достаточно большого объема (более 120 мл, средний объем – 160-400 мл). Обычно готовится с большим количеством льда, поэтому пьется долго, по мере таяния льда, через трубочку. Общий процесс приготовления такого напитка, следующий: в стакан объемом 350 мл добавляется лед, основные ингредиенты, хорошо перемешивается, а затем добавляются дополнительные съедобные ингредиенты.

Для определения количества основных ингредиентов был проведен анализ рецептуры известных напитков и выделены популярные коктейли, у которых максимальное совпадение по ингредиентам (таблица 1).

Таблица 1

Анализ рецептуры популярных напитков

№	Коктейль	Ингредиент 1	Ингредиент 2	Ингредиент 3	Ингредиент 4	Ингредиент 5	Ингредиент 6	Ингредиент 7
1	Мохито	белый ром	сахарный сироп	содовая	лайм	мята	лед	
2	Мохито безалкогольный	сахарный сироп	содовая	мята	лед			
3	Апероль шприц	апероль	просекко	содовая	апельсин	лед		
4	Маргарита	серебряная текила	трипл сек	сахарный сироп	лаймовый сок	лайм	соль	лед
5	Джин тоник	сухой джин	тоник	лайм	лед			

6	Дайкири	белый ром	сахарный сироп	лаймовый сок	лед			
7	Куба либре	золотой ром	лаймовый сок	кола	лайм	лед		
8	Текила санрайз	серебряная текила	гренадин	апельсиновый сок	апельсин	лед		
9	Отвертка	водка	апельсиновый сок	апельсин	лед			
10	Том коллинз	сухой джин	сахарный сироп	лаймовый сок	содовая	апельсин	лед	
11	Мартини тоник	белый вермут	тоник	лайм	лед			
12	Водка тоник	водка	лаймовый сок	тоник	лимон	лед		
13	Ром кола	белый ром	лаймовый сок	кола	лайм	лед		
14	Лондонский мятный свизл	сухой джин	сахарный сироп	лаймовый сок	содовая	мята	лед	

Таким образом, в разрабатываемом решении будет минимум 16 основных ингредиентов, а также 6 дополнительных съедобных ингредиентов: лайм, мята, апельсин, соль, лимон, лед.

Пояснительный рисунок для разрабатываемого решения представлен на рисунке 2.

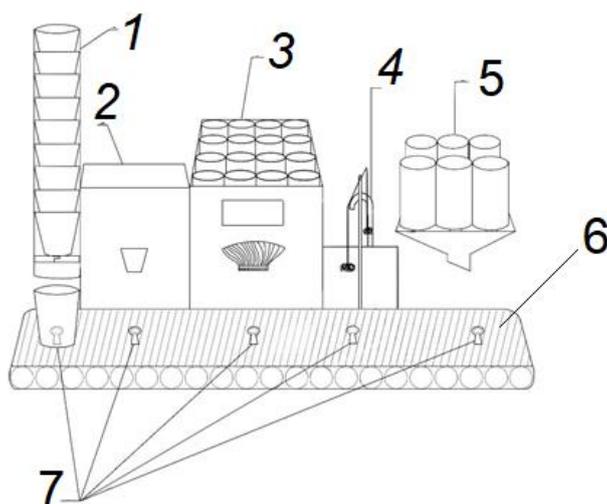


Рис. 2. Пояснительный рисунок:

- 1 – устройство выдачи посуды; 2 – устройство по добавке льда; 3 – основные ингредиенты;
4 – двухголовочный миксер; 5 – дополнительные ингредиенты; 6 – конвейерная лента;
7 – датчики препятствия*

Опираясь на алгоритм приготовления напитков, было принято решение выделить 5 основных станций:

- станция по выдаче бокалов;
- станция по добавке льда;
- станция по добавке основных ингредиентов;
- станция по смешиванию;
- станция по добавке дополнительных ингредиентов.

Переход между станциями осуществляется с помощью ленточного конвейера. Позиционирование бокала на каждой станции происходит с помощью датчиков препятствия. Благодаря использованию конвейера, станет возможным поточное приготовление напитков очередью, что сократит время выдачи заказа. В качестве станции выдачи бокалов будет использоваться решение,

разработанное для роботизированного модуля по приготовлению коктейлей типа шоты (рис. 3 и 4). Для подъема и спуска используется линейный привод, для раскрытия схвата – сервопривод.

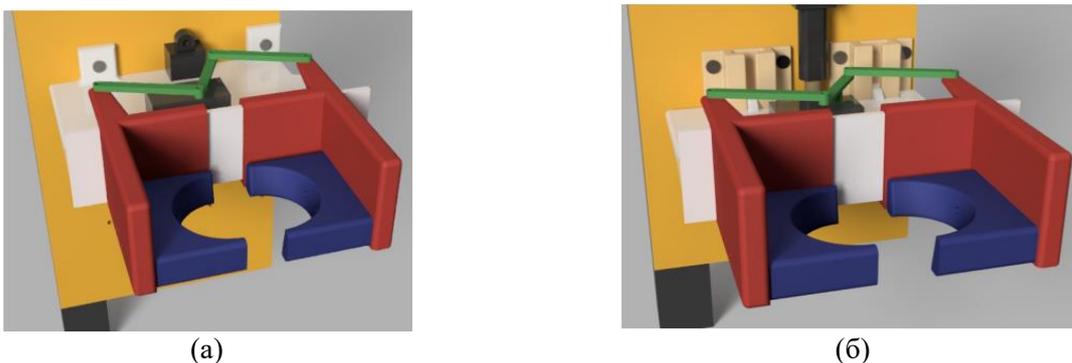


Рис. 3. Модель устройства выдачи бокалов:
а – устройство верхнего схвата; б – устройство нижнего схвата



Рис. 4. Собранное устройство по выдачи бокалов

Станция по добавке льда будет оснащена морозильной камерой для поддержания температуры. Для подачи основных ингредиентов будут использованы электромагнитные клапаны, а для учета ингредиентов расходомеры. В качестве станции смешивания будет установлен двухголовочный миксер, с обязательной функцией промыва, для исключения попадания остатков ингредиентов с прошлого напитка в текущий. На станции по добавке дополнительных ингредиентов будут установлены контейнеры с задвижками.

После того как были выделены все необходимые исполнительные элементы, была разработана структурная схема, представленная на рисунке 3.

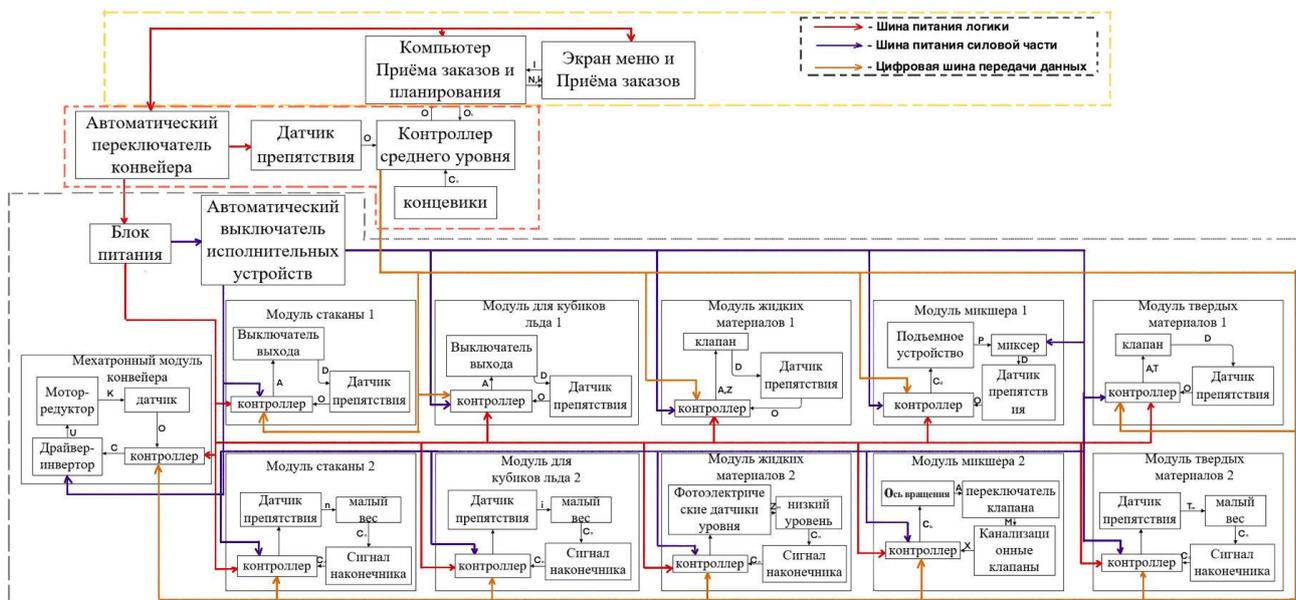


Рис. 3. Структурная схема:

N – номер коктейля; k – количество коктейлей; I – информация о заказе; $C_{a,b}$ – сигналы с датчиков на станции смешивания; O – сигналы с датчиков препятствия; A – сигналы на открытия клапанов;
 Z – информация о расходе основных ингредиентов; Z_m – информация о наличии основных ингредиентов;
 T – информация о расходе дополнительных ингредиентов; T_m – информация о наличии дополнительных ингредиентов; n – количество стаканов; i – количество льда

Заключение

В ходе работы был произведен литературный обзор и патентный поиск, произведен анализ рецептуры популярных напитков, разработана концепция и структурная схема предлагаемого решения. В дальнейшем планируется произвести расчет и выбор исполнительных элементов, разработать 3D-визуализацию предлагаемого решения, а также разработать необходимую конструкторскую документацию для сбора прототипа данного модуля.

Список использованных источников

1. Компания в Милане // KUKA: сайт. – 2024. – URL: <https://www.kuka.com/>.
2. Информация о TRX-Hand // Tencent обращается к барменам: сайт. – 2023. – URL: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/625563607>.
3. Изобретение № 1, найденное в ФИПС // Роботизированный комплекс для приготовления напитков: сайт. – 2020. – URL: <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=c63d7ac8dc776718c682bd1872573c76>.
4. Изобретение № 2, найденное в ФИПС // Интерактивная роботизированная станция для приготовления и выдачи напитка, в частности коктейля: сайт. – 2014. – URL: <https://www.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=e2d3e1cc3fed82a79586efd6aeb6da42>.
5. Изобретение № 3, найденное в ФИПС // Сетевой торговый робот "молокобот": сайт. – 2018. – URL: <https://www.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=73b312a1f6e839b6fa922218542f3ef0>.
6. Изобретение № 4, найденное в ФИПС // АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОФЕЙНО - ЧАЙНЫЙ АППАРАТ: сайт. – 2010. – URL: <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=23e31f98a1277a5de95b66b9ccb5922d>.
7. Петрова, Екатерина Евгеньевна. Разработка концепции роботизированного бара модульного типа / Е. Е. Петрова // Молодежь и современные информационные технологии сборник трудов XVIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, 22-26 марта 2021 г., г. Томск: / Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа информационных технологий и робототехники; под ред. Н. Г. Маркова [и др.]. – Томск: Изд-во ТПУ. – 2021. – [С. 396-397]. – Заглавие с титульного экрана. – [Библиогр.: с. 397 (3 назв.)].
8. Информация о развитии баров в Томске // Бары-где можно отдохнуть в Томске: сайт. – 2023. – URL: <https://baryvse.ru/tomsk>.
9. Информация о развитии баров в России // Количество ресторанов и баров в РФ превысило допандемийный уровень: сайт. – 2022. – URL: <https://www.retail.ru/news/kolichestvo-restoranov-i-barov-v-rf-prevysilo-dopandemiyyny-uroven-28-sentyabrya-2022-220944/>.

10. Информация о развитии баров в Китае // В Китае более 60 000 баров: сайт. – 2021. – URL: <http://www.k98.pub/article40/article2471.html>.

11. Петрова, Екатерина Евгеньевна. Разработка роботизированного модуля по приготовлению коктейлей типа шоты в рамках системы роботизированного бара / Е. Е. Петрова, Н. Поберезкин // Молодежь и современные информационные технологии сборник трудов XIX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, 21-25 марта 2022 г., г. Томск: / Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа информационных технологий и робототехники; ред. кол. А. Ю. Дёмин, Н. Г. Марков, В. Г. Спицын [и др.]. – Томск: Изд-во ТПУ. – 2022. – [С. 283-284]. – Заглавие с титульного экрана. – [Библиогр.: с. 284].