

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АВТОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ И ПРИЧИНЫ НЕДОСТАТОЧНОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ

Голубева Анастасия Александровна, студент, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, тел: 8-925-339-15-52 e-mail: Golubeva90615@yandex.ru.

Аннотация. Рассмотрены основные показатели эффективности работы автозаправочной станции (АЗС) автобусного парка. Выявлены основные причины, влияющие на производительность АЗС. Проанализированы возможные направления увеличения пропускной способности АЗС автобусного парка.

Ключевые слова: АЗС, показатели эффективности АЗС, пропускная способность, эксплуатационная нагрузка АЗС.

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF THE GAS STATION AND THE REASONS FOR INSUFFICIENT CAPACITY

Golubeva Anastasiya Aleksandrovna, student, Moscow state automobile and road technical University, 8-925-339-15-52, Golubeva90615@yandex.ru

Abstract. The main efficiency indicators of the bus fleet's filling station were considered. The main causes that affect the output of the filling station were identified. The possible directions of adding the filling's station capacity were analyzed.

Keywords: filling station, efficiency indicators of filling stations, capacity, operational loading of filling stations.

Согласно статистическим данным, изложенных в источнике [1], пассажиропоток на автобусном транспорте имеет отрицательную динамику в период с 1992 по 2015 год. Это связано с активным внедрением альтернативных и новых способов передвижения, таких как, например, такси, carsharing, и, главным образом, со стремительным ростом рынка автомобильного транспорта. По данным исследования [2], динамика продаж автомобилей в 2018-2025 г. г. будет положительной, при этом дальнейшая нагрузка на транспортную сеть в крупных городах России, обусловленная активным использованием горожанами личных автомобилей, будет иметь негативные последствия, связанные со значительными перегрузками транспортной сети и дальнейшим снижением скоростного режима.

Согласно данным, предоставленным ООН, к 2050 году доля городского населения увеличится на 85 % и составит 6,3 млрд человек. Компания MAN и Технический университет Мюнхена (Technical University of Munich) провели масштабное исследование «Что нужно городам», в котором рассмотрели рост численности населения как один из основных факторов, влияющих на планирование транспортной системы. В ходе исследования была выявлена связь между количеством владельцев личного автомобиля и плотностью населения: менее густонаселённые города имеют самое большое количество автомобилей на 1000 жителей [3].

Таким образом, наиболее эффективным и рациональным решением проблемы, связанной с перегрузкой транспортной инфраструктуры в городе является необходимость совершенствования и модернизации сети пассажирских перевозок, в том числе автобусного транспорта. Основные методы совершенствования автобусного городского транспорта:

повышение качества предоставляемых услуг путём внедрения интеллектуальных транспортных систем и минимизации непроизводительных простоев единиц подвижного состава (ПС).

В рамках проведенных исследований, целью которых являлось выявление причин простоя единиц подвижного состава (ПС), были определены и проанализированы следующие показатели эффективности работы автозаправочной станции автобусного парка и их влияния на производительность АЗС:

1. Пропускная способность АЗС, ед./сутки.
2. Загруженность АЗС по часам суток (в будний и выходной дни), ед./час.
3. Время, затрачиваемое на заправку одной единицы ПС, мин.
4. Оснащённость АЗС ТРК, ед.
5. Технические характеристики ТРК, в том числе производительность, л/мин.

На основании анализа полученных данных были разработаны рекомендации по увеличению эффективности работы АЗС.

Замер фактических данных по распределению потока ПС на АЗС проводился в рабочие и выходные дни способом натуральных измерений. Пропускная способность исследуемой АЗС составила 300 ед./сутки. Техническое оснащение исследуемой АЗС составило четыре топливораздаточные колонки (ТРК). В момент проведения исследования рабочем состоянии находились три ТРК, основная выдача топлива осуществлялась через две ТРК, т.к. более 70 % процентов ПС имели возможность только одностороннего подъезда к ТРК в связи с расположением у них топливного бака преимущественно с левой стороны.

Фиксировались:

- Время подъезда транспортных средств к АЗС
- Длина очереди
- Время въезда на АЗС
- Время установки транспортного средства на пост заправки
- Время начала залива топлива
- Время окончания залива топлива
- Время освобождения поста заправки
- Время выезда с АЗС

Основные результаты измерений приведены на гистограммах (Рис. 1 и 2), показывающих распределение потока ПС на АЗС по часам в сутки в будние и выходные дни.

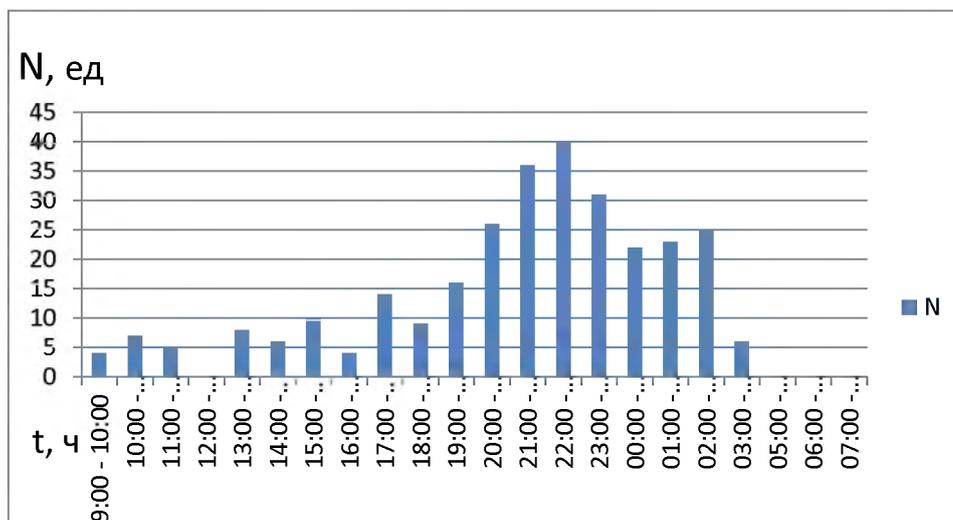


Рис. 1 Распределение потока ПС по часам суток в рабочий день

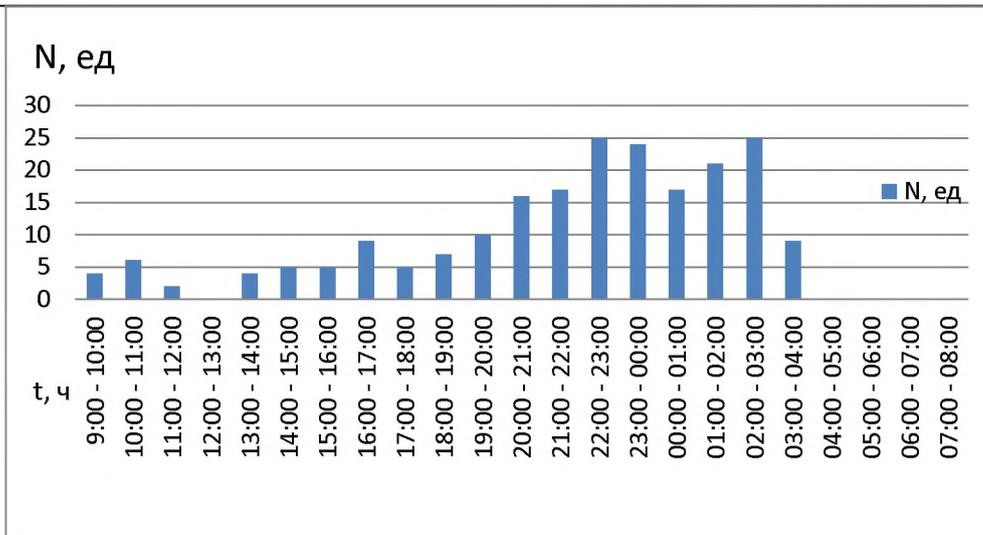


Рис. 2 Распределение потока ПС по часам суток в выходной день

В будний день общее число заправленных автобусов составило 287 единиц. Более 70% из них (204 ед.) производили заправку в период с 20 до 03.00.

По понятным причинам в будний день общее число ПС, прибывающих на АЗС для заправки, значительно превысило их число в выходной. Период пика заправки в выходной и будний дни совпали. Это обусловлено меньшим количеством заправляемых ПС в этот день и более равномерным их распределением в течение суток.

Длина очереди фиксировалась визуально по количеству подвижного состава и с помощью секундомера. В будний день очередь на АЗС наблюдалась в период с 20.00 до 3.00, этот период совпадает с пиком количества заправок. Максимальная длина очереди на АЗС в будний день составила 19 единиц ПС (43 мин) в период с 22.00 до 23.00. (Рис. 3)

В выходной день величина очереди значительно ниже. Это обусловлено меньшим количеством заправляемых ПС и более равномерным их распределением в течение суток. Максимальная длина общей очереди составила 4 единицы ПС (25 мин). Максимальная длина очереди на одну ТРК – 1,7 единиц ПС (11 мин).

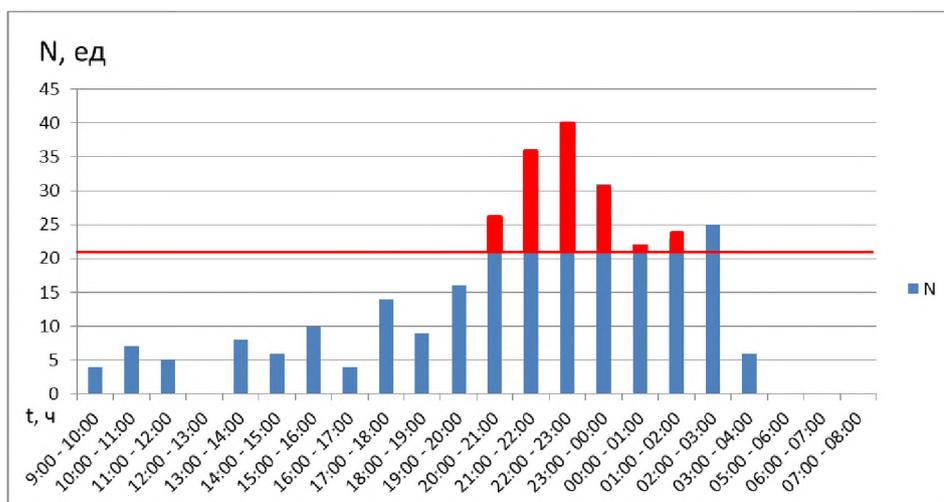


Рис. 3 Формирование очереди ПС. Будний день

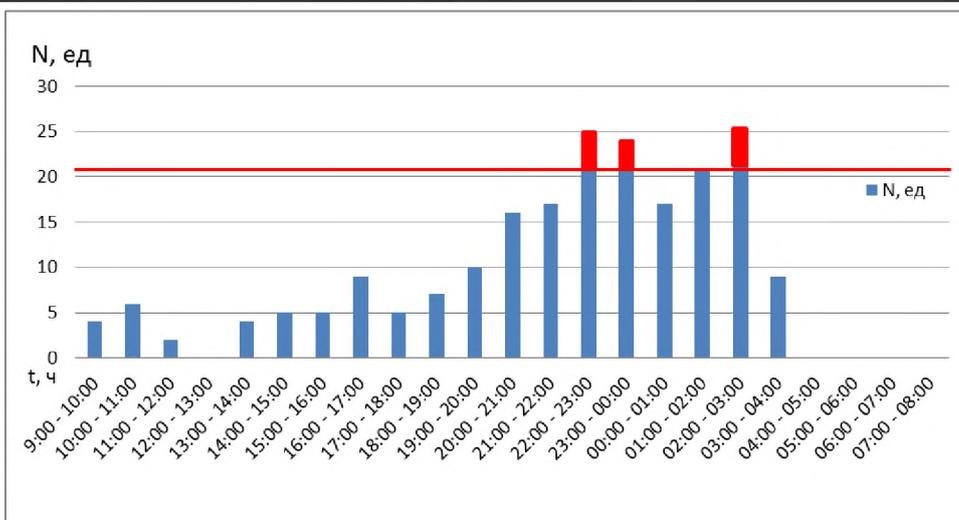


Рис. 4 Формирование очереди ПС. Выходной день

В выходной день величина очереди значительно ниже. Это обусловлено меньшим количеством запрашиваемых ПС и более равномерным их распределением в течение суток. Максимальная длина общей очереди составила 4 единицы ПС (25 мин). Максимальная длина очереди на одну ТРК – 1,7 единиц ПС (11 мин).

На рисунках 3 и 4 показан момент образования очереди при полностью задействованных двух ТРК. Однако при организации технической возможности для использования четырех ТРК при существующем потоке ПС на АЗС длина очереди из единиц ПС сократиться до 1-2 единицы и только в период с 22.00 до 23.00 (Рис. 5).

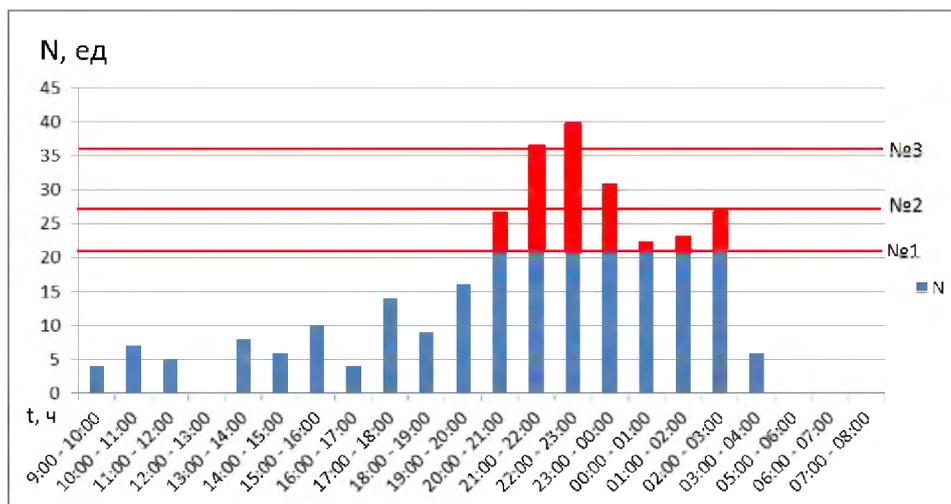


Рис. 5 Формирование очереди ПС при работе различного числа ТРК

Горизонтальная красная линия №1 также показывает момент образования очереди при полностью задействованных двух ТРК, №2 и №3 – при трёх и четырёх ТРК, соответственно.

При оценке распределения потока запрашиваемого топлива среди ПС, было установлено, что чаще всего производится заправка объёмом от 91 до 100 л. (Рис. 6 и 7), в то время как средний объём заправки ПС в будний день составляет 116, 2 л., в выходной – 113, 4 л.

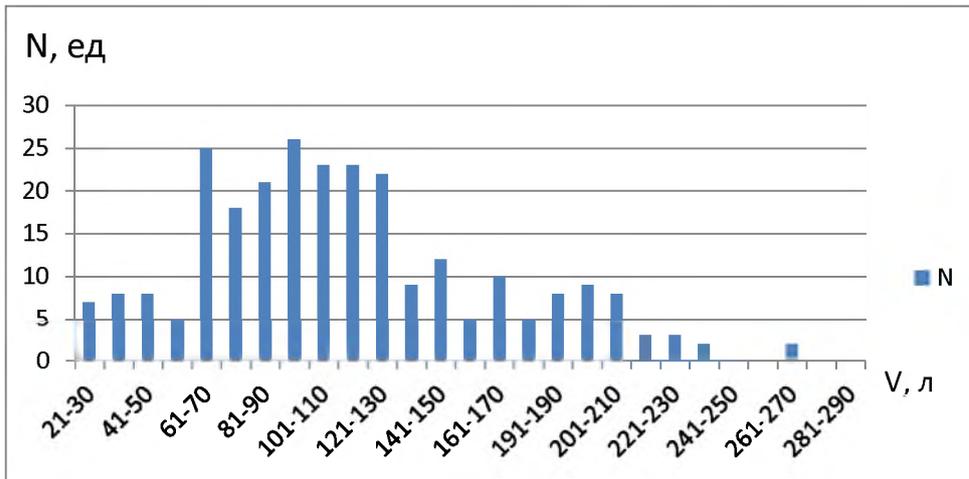


Рис. 6 Распределение объемов топлива. Будний день

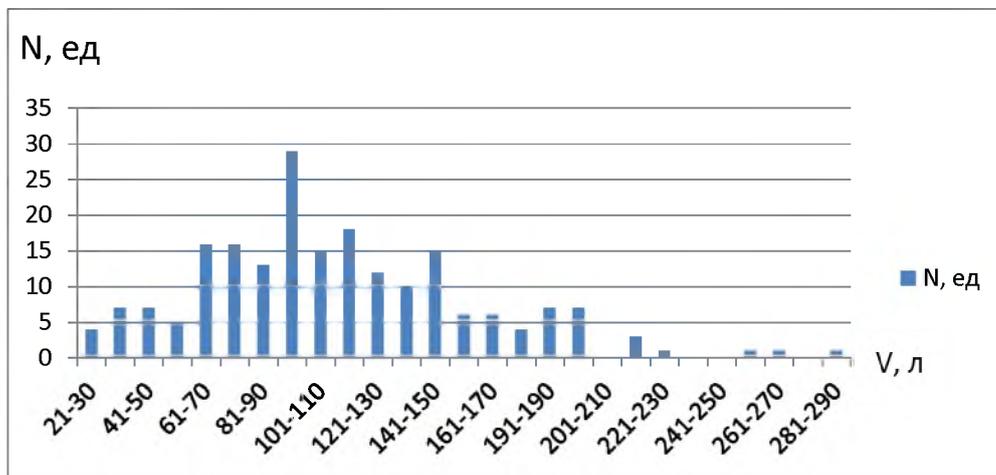


Рис. 7 Распределение объемов заправляемого топлива. Выходной день

Время, затрачиваемое водителем на залив топлива, зависит только от объёма заправляемого топлива и производительности ТРК, за время проведения замеров иных факторов, значимо влияющих на время залива, не выявлено. По результатам наблюдений определено среднее время залива топлива в бак, которое составляет 3.5 мин.

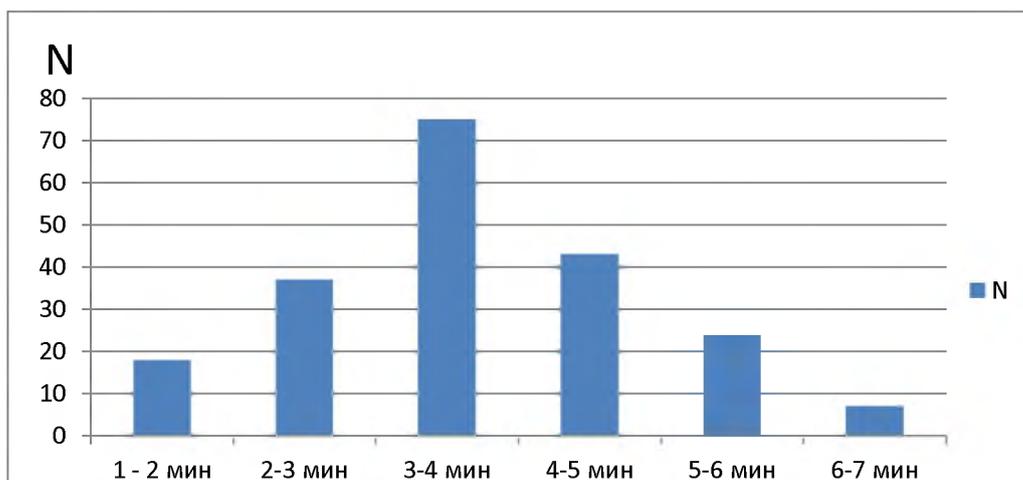


Рис.8 Распределение времени непосредственно на залив топлива

Подвижной состав парка, возвращаясь с линии, поступает на посты заправки с высокой неравномерностью по времени. «Пик» возврата приходится на период с 20.00 до 3.00. Наличие или отсутствие очереди на АЗС оказывает влияние на ритмичность работы сотрудников АЗС и водителей ТС. Временные затраты водителя на прохождение этапов заправки изменяются, так как во время возникновения очереди изменяется последовательность этапов заправки. Общее время заправки ТС в момент отсутствия очереди составляет 6,5 минут. Очередность этапов заправки в этом случае следующая: ТС устанавливается на пост заправки, после установки ТС на пост водитель приступает к первой части оформления документов, подает путевой лист и в устной форме сообщает оператору АЗС информацию о необходимом объеме топлива, после чего производится непосредственно заправка ТС топливом. По окончании заправки водитель снова возвращается к оператору АЗС для оформления ведомости и путевого листа. (Рис.9)

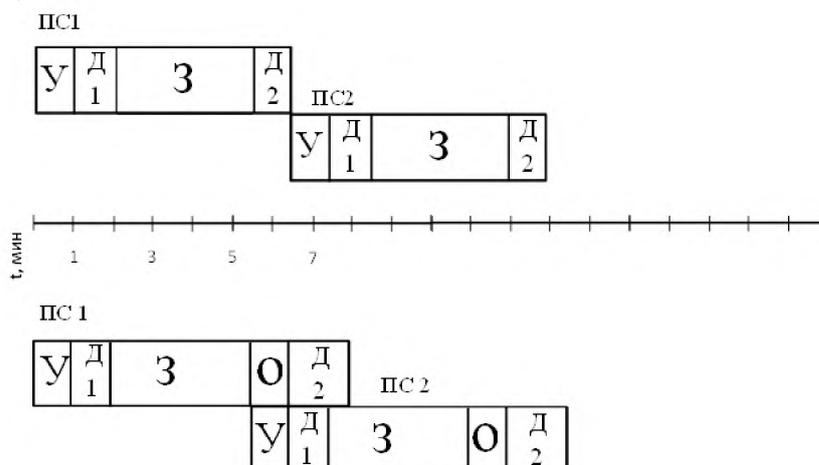


Рис. 9 Движение ТС на посту АЗС при наличии и отсутствии очереди

Общее время заправки ТС при наличии очереди составляет 4,5 минуты. Последовательность прохождения водителем ТС этапов заправки изменяется следующим образом: ТС устанавливается на пост заправки, водитель подает путевой лист оператору АЗС, производит заправку, и, не завершая этап оформления документов, освобождает пост для следующего ТС в очереди. Освободив пост, водитель останавливает ТС на некотором расстоянии от поста, чтобы завершить этап оформления документов. Такая последовательность заправки позволяет сократить время всех ТС в очереди, но увеличивает временные потери каждого водителя в отдельности.

В результате проведенных исследований для снижения непроизводительных простоев ТС автобусного транспорта на АЗС были предложены следующие мероприятия:

- 1) Организация бесперебойной работы всех ТРК;
- 2) В соответствии с паспортом ТРК имеют номинальную производительность 90 л/мин. При этом фактическая производительность ТРК по результатам хронометража составляет менее 35 л/сек. Выяснение причин снижения производительности и доведение производительности до номинальной позволит сократить время средней заправки на величину от 0,5 до 2,0 мин. При детальном анализе выяснено, что снижение производительности связано с установкой топливораздаточного шланга диаметром меньше номинального;
- 3) В связи с расположением топливного бака с левой стороны у значительной части транспортных средств, эксплуатируемых в парке, фактическая загрузка АЗС возможна с использованием в полную мощность только трех ТРК. Для использования четырех ТРК на полную мощность необходимо изменить схему движения транспортных средств на территории АЗС, организовав подъезд автобусов к ТРК с противоположной стороны относительно существующего. Это позволит обеспечить одновременную заправку четырех транспортных средств. Однако изменение схемы движения на АЗС требует дополнительной

проработки и увязки со схемой движения внутри автобусного парка в целом, так как эти изменения, возможно, потребуют организации дополнительных площадок для разворота и маневрирования ТС. Предлагаемая схема движения на АЗС приведена на рисунке 6. Также дополнительной проработки требует возможное предложение по организации более равномерного по времени суток поступления ТС на АЗС, в частности заправка автобусов в межсменное время.

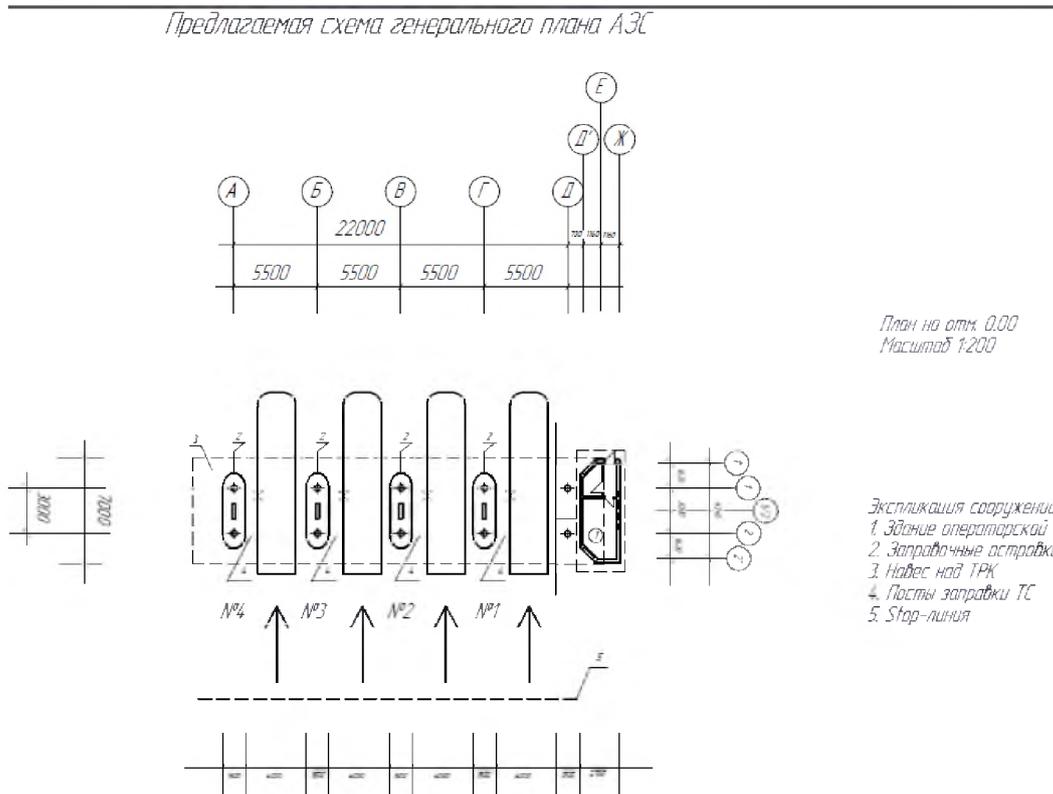


Рис. 10 Предлагаемая схема генерального плана АЗС

Библиографический список

1. Федеральная служба государственной статистики Россия в цифрах, Гл. 19.6, 2016
2. Гулый В.В. Моделирование динамики объема продаж легковых автотранспортных средств на российском рынке для обновения возможности создания оптимизации систем управления запасами запасных частей и материалов / Солнцев А.А., Зенченко В.А., Гулый В.В., // Транспортное дело России. - 2017. - №5. - С. 143 - 148.
3. Что нужно городам? // Грузовик. 2014. № 2. С. 10-16.
4. К вопросу создания перспективного бортового компьютера городских автобусов / Максимов В.А., Гребенюк В.В., Исмаилов Р.И., Зиманов Л.Л., Рошак С.В., Солнцев А.А., // Грузовик. 2014. № 2. С.17-20.