

Аннотация: в статье описаны природно-географические условия формирования, влияние климатических изменений на состояние гидрологического режима рек южных склонов Курамского хребта, виды питания, сельскохозяйственное использование, способы и методы их эффективного использовать.

На северной границе Республики Таджикистан расположены горный хребет Курама и гора Мевагул, которые относятся к западной горной цепи Тянь-Шаня. Курама в силу своего географического положения, формирования гидрографии и гидрологического режима рек ее южного склона уникальна и сильно зависит не только от геологического строения и орографии, но и от климата. Продолжительность жаркого сезона до 260 дней на равнинах и 200 дней на высоте 2000 м, а продолжительность температуры выше 100 м на равнинах 220 дней в горах. Осадки выпадают на большей части этой провинции в виде дождя, снежный покров держится только до 30 дней. Южный склон хребта Курама и его откосы скудно покрыты растительностью, но в зависимости от высоты постепенно меняют свое место в сторону горного хребта. Южные реки Кураминского хребта до сих пор досконально не изучены, так как большинство из них местного значения, их экономический потенциал недостаточен, к сожалению, нет хороших возможностей для масштабных энергетических и ирригационных сооружений.

Ключевые слова: реки, гидрологический режим, питание, поток, источник, водосбор, типы питания, аллювий, гранидиориты, диориты, эра, палеозой, пролювиальный, аккумуляция, денудация, морфометрический, аллювиальный, магматический, мелководный.

HYDROLOGICAL AND GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS AND MANIFESTATION OF WATER AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS ON THE EXAMPLE OF THE RIVERS OF THE SOUTHERN SLOPE OF THE KURAMINSKY RIDGE

Annotation: the article describes the natural and geographical conditions of formation, the impact of climate change on the state of the hydrological regime of the rivers of the southern slopes of the Kuram Range, types of food, agricultural use, methods and methods for their effective use.

On the northern border of the Republic of Tajikistan are the Kurama mountain range and Mevagul mountain, which belong to the western Tien Shan Mountain range. Kurama, due to its geographical position, the formation of hydrography and the hydrological regime of the rivers of its southern slope, is unique and strongly depends not only on the geological structure and orography, but also on the climate. The duration of the hot season is up to 260 days on the plains and 200 days at an altitude of 2000 m, and the duration of the temperature above 100 m on the plains is 220 days in the mountains. Precipitation falls in most of this province in the form of rain, snow cover lasts only up to 30 days. The southern slope of the Kurama Range and its slopes are sparsely covered with vegetation, but depending on the height, they gradually change their place towards the mountain range. The southern rivers of the Kuraminsky Range have not yet been thoroughly studied, since most of them are of local importance, their economic potential is insufficient, unfortunately, there are no good opportunities for large-scale energy and irrigation facilities.

Keywords: rivers, hydrological regime, feeding, flow, source, catchment, feeding types, alluvium, granidiorites, diorites, era, Paleozoic, proluvial, accumulation, denudation, morphometric, alluvial, igneous, shallow.

ЖИДКИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСЫ В ОБМЕН НАЧИСТЕЙШУЮ ПИТЬЕВУЮ ВОДУ САРЕЗА, СОБЛЮДАЯ ЭКОЛОГИЮ

Бахриев С.Х.¹, Умирзоков А.М.²

¹Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии
Национальной академии наук Таджикистана,

²Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими.

Аннотация: Статья посвящена актуальной задаче, связанной с повышением эффективности транспортировки как жидких, так и твердых грузов путем исключения порожней езды транспортного средства за счет применения регулируемого гофрированного кузова, позволяющего повысить коэффициент использования фактической грузоподъемности универсального автомобиля до 0,90 – 0,95.

Ключевые слова: озеро Сарез, грузовой автомобиль, коэффициент загрузки, грузоподъемность, энергоемкость, производительность.

Введение. Таджикистан занимает одно из ведущих мест в мире по запасам питьевой воды и правительство страны убеждено, что создание экономического механизма взаимного перемещения, водных и энергетических ресурсов между странами верховья, богатых водными ресурсами и странами низовья, где в основном расположено углеводородное сырье, способствовало бы долгосрочному взаимовыгодному сотрудничеству между странами.

Правительство Республики Таджикистан, выдвинув идею использования запасов чистой воды Сарезского озера для нужд населения всех заинтересованных в этом, регионов и стран, предложило некоторые способы реализации этой идеи.

Для ясности приведем некоторые параметры Сарезского озера: длина составляет 55,8 км, наибольшая ширина – 3,3 км, средняя ширина - 1,44 км, площадь зеркала воды – 80 км², средняя глубина - 201,8 м (максимальная-500 м), объем воды около-17 км³ [6].

Сразу после случившейся катастрофы были начаты исследования по выяснению причин образования природного Усойского завала. Первые более подробные исследования Сарезского озера и Усойского завала начались, почти через три года, в 1913 году [7,8].

Первым геологом, обследовавшим Усойский завал, был профессор Преображенский И.А. В 1915 г. он провел детальные исследования Усойского завала, описал его размеры, причину и способ образования. Он поддержал мнение, высказанное Шпилько В.А. об устойчивости образовавшейся плотины [7,8].

Суммарный среднегодовой приток воды в Сарезское озеро достигает 1,506 км³, а сток воды из озера по данным гидрологического поста Барчидев составляет 1,504 км³. Расход воды осуществляется, её фильтрацией сквозь завал. Вода фильтруется из 53 довольно мощных родников вытекающих, из тела завала, с общим многолетним средним расходом 45,6 м³/с (фото 1 и 2).



Фото 1.



Фото 2.

Этот показатель колеблется от 84,4 м³/с (27.08.1956 г.) до 28,1 м³/с (16.09.1950 г.) (Лим и др., 1999 г.). После фильтрации воды сквозь тело

Усойского завала в виде мощных родников, река Мургаб продолжает свой сток и сливаясь с рекой Кудара образует реку Бартанг (фото 3) – один из правых притоков реки Пяндж [6].

Анализ данных об уровне воды в Сарезском озере показывает (рис.1), что по сравнению с уровнем воды на 07.09.2016г., наблюдалось повышение уровня до отметки 3263,48 м над уровнем моря. Это объясняется тем, что в зимне – весенний период 2016 – 2017 гг. в районе водосбора озера выпало на 30 – 50% больше снега средней многолетней нормы (рис.1). В связи с повышением уровня воды в озере увеличился и расход воды из озера Сарез, который на 01.01.2017 г. составил около $64 \text{ м}^3/\text{с}$ по сравнению с этим же периодом времени 2016 г. на – $9,0 \text{ м}^3/\text{с}$ больше, что является вполне допустимым, так как не превышает норму.

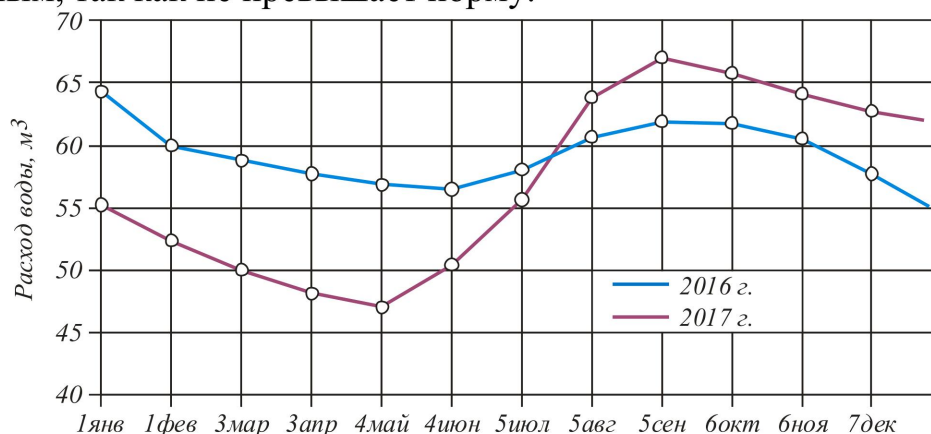


Рисунок 1 – Уровень воды Сарезского озера в 2016 – 2017 гг. (по данным Комитета по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне при Правительстве Республики Таджикистан).

Забор питьевой воды, вытекающей из озера Сарез, необходимо производить при строжайшем соблюдении экологических норм и без вмешательства в природу озера (фото 3 – 5).



Фото 3.



Фото 4. Населенный пункт Барчидев. Фото 5. – Река Мургаб.

Инновационность способа. Цель и основная задача

Мы предлагаем вывоз воды следующим образом:

- так как населенный пункт Барчидев (Фото 3 и Фото 4) находится у автомобильной дороги и река Мургаб, вытекающая из озера (Фото 3 и Фото 5) имеет достаточный объем, и тогда воду можно было – бы брать прямо из реки согласно схеме приведенной на рис. 2.

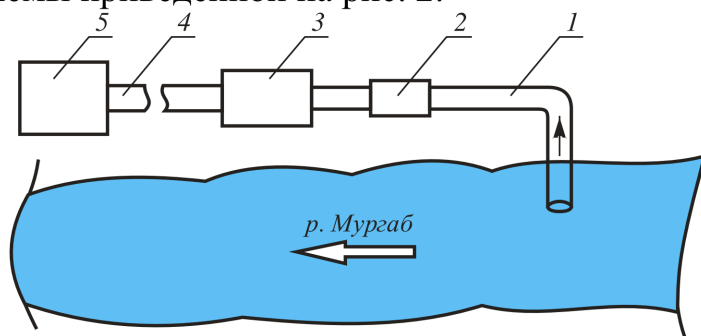


Рисунок 2. – Схема забора воды из реки Мургаб: 1- заборный шланг, 2- фильтр, 3- насос, 4- заливной шланг, 5- транспортное средство (автоцистерна).

- необходимо поставить небольшой насос-3 с фильтром-2 (по обочине дороги проходит линия электропередачи Памирской ГЭС);
- вода закачивается в транспортное средство-5 для перевозки как жидких, так и твердых грузов, а предлагаемое нами транспортное средство способно перевозить два вида жидких груза, и при отсутствии же таковых, может перевозить различные твердые грузы (Патент № 038094 Евразийского патентного ведомства и МП № TJ 1118 Республики Таджикистан);
- транспортировка питьевой воды, этим транспортным средством позволяет, не нарушая экологию (совершенно исключается промывка емкости перед заливкой питьевой воды в емкость) и чистоту воды, доставлять её потребителю.

Поставленная задача может быть решена применением универсального транспортного средства, для перевозки как жидких, так и твердых грузов (согласно изобретению Бахриева С.Х. и др.) [1,2].

Эти изобретения относятся к транспортным средствам и могут быть применены в конструкциях цистерн и контейнеров, для перевозки жидких и твердых грузов.

Транспортировка жидких грузов, особенно воды малоэффективна, так как обратно цистерна (контейнер) обычно идёт порожняком. При транспортировке другой жидкости, например, жидкого топлива и особенно в обратном порядке после транспортировки ГСМ, необходимо использованную цистерну тщательно мыть, для того чтобы перевезти в ней питьевую воду или вино и т. п. [5].

В озерах Республики Таджикистан содержится около 20 км³ пресной воды высочайшего качества и одно из них – это озеро Сарез. Поэтому транспортировка воды из озера Сарез в другие страны с максимальной

загрузкой транспорта, при его обратном ходе затруднительна и решение данного вопроса является весьма важным и актуальным [4,5].

Основным недостатком является узкая специализация, т. е. это либо бензовоз или водовоз, либо грузовик. Недостатков существующих способов транспортировки заключаются в том, что они имеют низкий коэффициент загрузки 0,45-0,5, т. к., в основном, обратная езда является холостой, т. е. без груза [5].

Уменьшение массы транспортного средства и усовершенствование его конструкции, позволяющее перевозить и жидкие и твердые грузы, решается путем установления двух гофрированных резервуаров из полимерного материала (рис. 3).

Транспортное средство состоит из шасси 1 на базе грузового автомобиля, в начале и в конце платформы, которой симметрично установлены два гофрированных резервуара 2, выполненных из термостойкого, эластичного и достаточно прочного полимерного материала. Резервуары имеют теплоизоляционную защиту 3. Резервуары 2, с одной стороны, имеют баки 4 с заливными горловинами 5 и сливными кранами 6. На платформе транспорта в начале, середине и в конце жестко установлены металлические арки 7, в верхнюю и нижнюю части которых жестко вмонтированы по две направляющие 8. Металлические трапецеидальные держатели 9, имеющие ролики 10, аналогично жестко прикрепленные к верхней и нижней частям резервуара 2, надеты на направляющие 8 трапецеидального профиля. Гофры резервуара 2 внутри выпуклой стороны оборудованы поперечными волнорезами 11, имеющими отверстия 12 в нижней части.

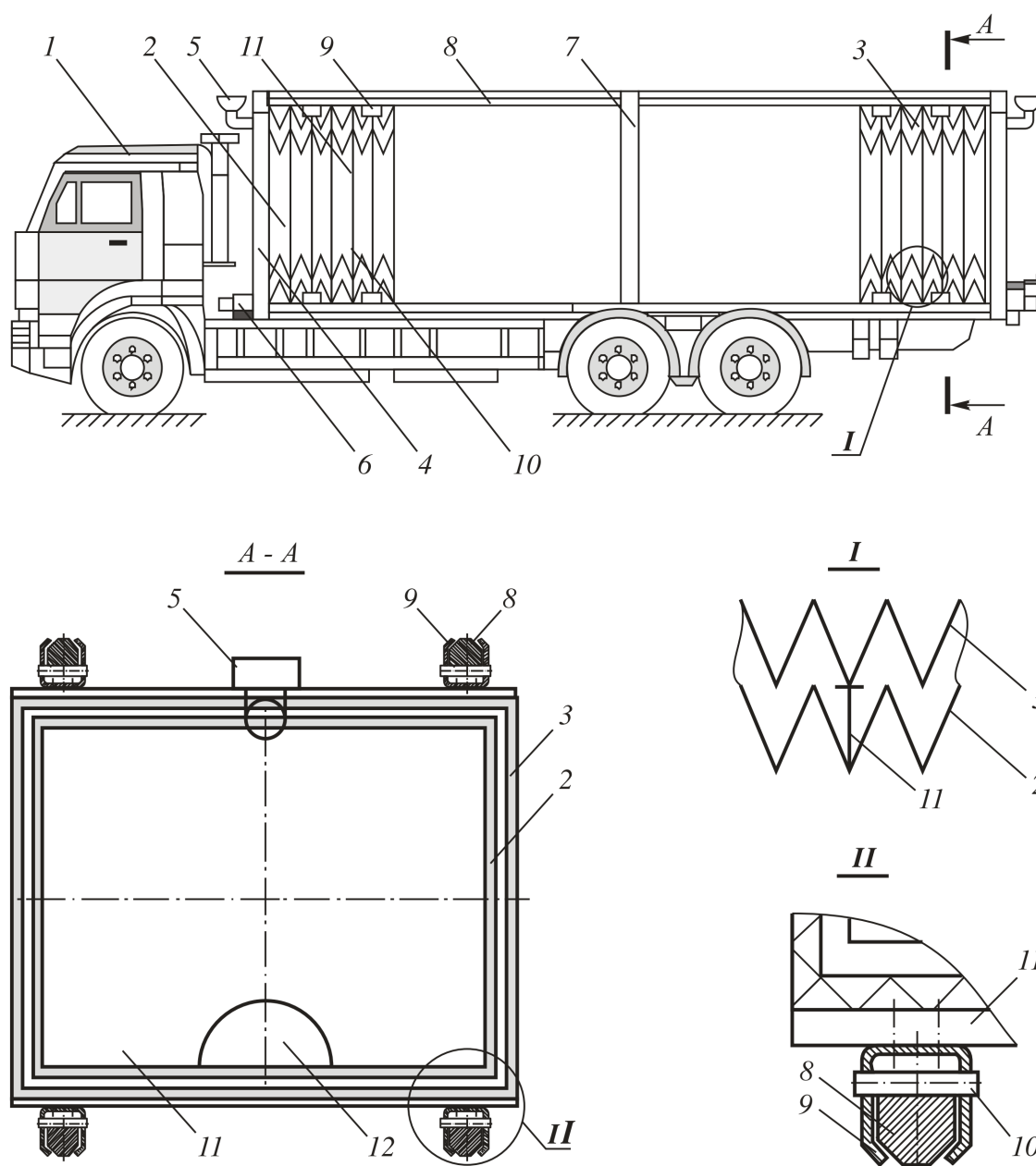


Рисунок 3. Транспортное средство в сборе: 1 – грузовой автомобиль; 2 – гофрированные резервуары; 3 – защита теплоизоляционная; 4 – баки; 5 – заливные горловины; 6 – сливные краны; 7 – металлическая арка; 8 – направляющая; 9 – держатель; 10 – ролик; 11 – поперечные волнорезы; 12 – отверстия; 13 – ограничители.

Количество устанавливаемых держателей 9 и волнорезов 11 зависит от объема резервуаров 2. При этом предназначенный для перевозки жидкий груз через баки 4 и горловину 5 заливается в первый сжатый гофрированный резервуар 2 с гофрированным теплоизолятором 3. Гофрированный теплоизолятор имеет ограничители 13 не позволяющие соприкасаться теплоизолятору с основной емкостью. Закрепленные к гофрам резервуара 2 держатели 9 с роликами 10, перемещаются по направляющим 8, прикрепленным к аркам 6, позволяют резервуару постепенно и без колебаний разжиматься по мере заполнения.

Подача жидкого груза прекращается, как только задняя стенка заполненного резервуара 2 упрется в переднюю стенку другого сжатого резервуара, служащего для перевозки другой жидкости, отличающейся по химическому составу от первоначально перевозимого груза первым резервуаром.

Во время перевозки волнорезы 11 и их отверстия 12 гасят колебания жидкости в резервуарах 2, тем самым, снижая силу гидравлического удара о его стенки и уменьшая вероятность опрокидывания транспортного средства.

После доставки груз сливается через сливной кран 6.

Заполнение и перевозка жидкого груза вторым резервуаром осуществляется аналогично первому.

В случае отсутствия жидких грузов, пространство между сжатыми резервуарами, может быть использовано для транспортировки твердых грузов. При этом, количество порожних поездок транспорта практически исключаются и коэффициент использования фактической грузоподъемности универсального автомобиля увеличивается от 0,90 до 0,95, что способствует повышению энергоемкости грузоперевозок. Энергоемкость автотранспортных средств зависит от таких факторов как: конструктивная особенность автомобиля (грузоподъемности, топливной экономичности, коэффициента загрузки и др.), дорожные условия, стиль езды (бережливое и агрессивное), климатические условия эксплуатации, а также организация перевозок. При этом повышение энергоемкости грузоперевозок в значительной степени зависит от конструкции автомобиля, которая, в данном случае, удачно решена применением универсального автомобиля для перевозки жидких и твердых грузов.

Энергоемкость – это энергия, расходуемая на перевозку груза данным АТС, которая определяется из выражения:

$$\mathcal{E} = 100 G_m \rho_m H_u / W_{ac}, \text{ (кДж/т·км)} \quad (1)$$

где G_m – часовой расход топлива, л/ч; ρ_m – плотность топлива, кг/л; H_u – теплотворная способность топлива, кДж/кг, W_{ac} – часовая производительность автомобиля, т·км /час.

Под производительностью грузового автомобиля понимается количество перевезенного груза в тоннах за единицу времени. Если автомобиль работает с постоянной нагрузкой, то его производительность за один час работы W_{ac} определяется из выражения:

$$W_{ac} = q_n \cdot V_m \cdot \gamma_\phi \cdot n_e, \text{ т·км/ч} \quad (2)$$

где q_n – номинальная грузоподъемность автомобиля, т; V_m – средняя техническая скорость автомобиля, км/ч; γ_ϕ – коэффициент использования фактической грузоподъемности автомобиля; n_e – число ездов с грузом.

Так как продолжительность цикла транспортного процесса складывается из времени движения автомобиля и времени простоя под погрузкой и разгрузкой, то, учитывая технико-эксплуатационные условия организации перевозки, время, затрачиваемое на один транспортный цикл t_u , определяется выражением:

$$t_u = t_d + t_{np} = L_{ez} / V_m \cdot \beta_e + t_{np} = (L_{ez} + V_m \cdot \beta_e \cdot t_{np}) / V_m \cdot \beta_e, \text{ ч} \quad (3)$$

где t_u – время движения автомобиля за один цикл, ч; t_{np} – время простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой за один цикл, ч; L_{ez} – длина ездки с грузом, км; V_m – техническая скорость автомобиля, км/ч; β_e – коэффициент использования пробега.

С учетом того, что при использовании универсального автомобиля за ездку перевозится максимальное количество груза, то производительность автомобиля определяется из выражения:

$$W_{ac} = q_n \cdot V_m \cdot \gamma_{\phi} \cdot \beta_e / (L_{ez} + V_m \cdot \beta_e \cdot t_{np}), \text{ т} \cdot \text{км} / \text{ч} \quad (4)$$

Как правило, подвижной состав универсальных автомобилей выполняет перевозки как жидких, так и твердых грузов по маятниковым и кольцевым маршрутам. На маятниковом маршруте подвижной состав проходит все погрузочно-разгрузочные пункты при движении по одной трассе в прямом и обратном направлениях: в одном направлении; в обоих направлениях; в одном направлении и не на полное расстояние, в другом направлении; в обоих направлениях с регулируемым объемом кузова для перевозки жидких и твердых грузов (рис.4).

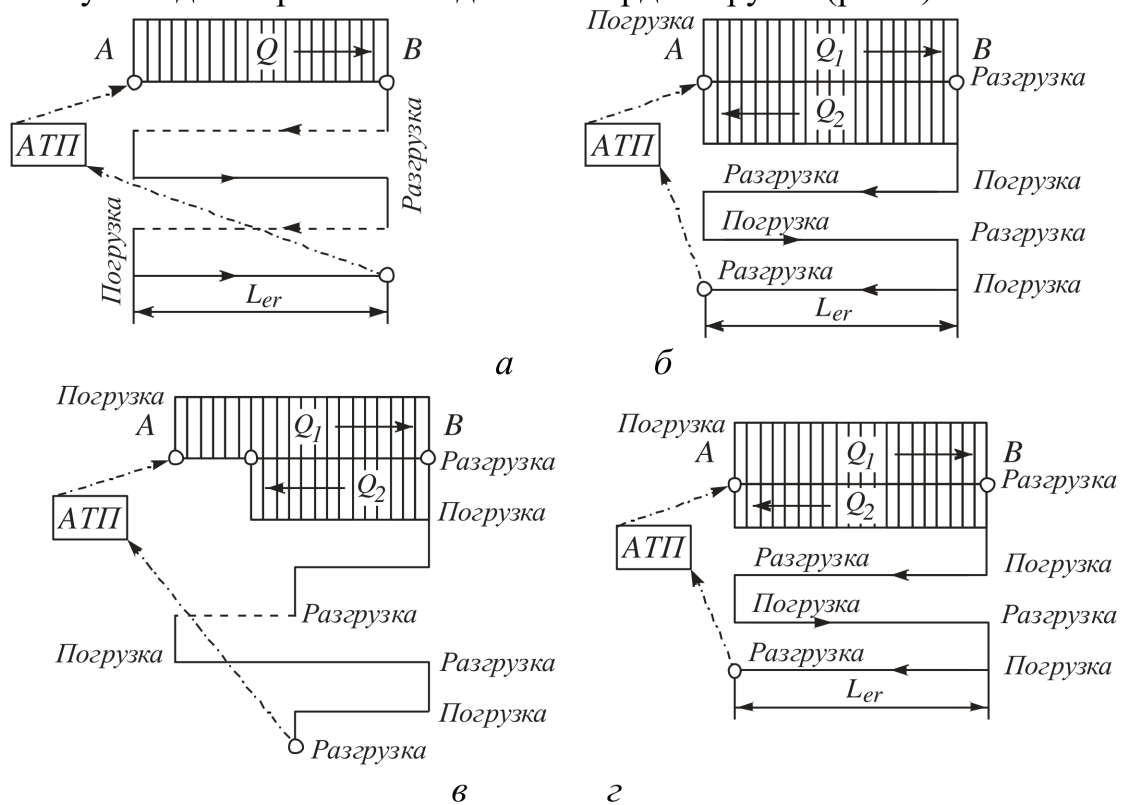


Рисунок 4. Маятниковый маршрут с перевозкой груза: а – в одном направлении; б – в обоих направлениях; в – в одном направлении и не на полное расстояние в другом направлении; г – в обоих направлениях с регулируемым объемом кузова для перевозки жидких и твердых грузов.

С учетом выражения (4) для маятникового маршрута движения универсального автомобиля при перевозке жидкого груза в прямом и твердого – в обратном направлениях, энергоемкость грузоперевозок определяется из выражения

$$\mathcal{E} = 100 \cdot G_m \cdot \rho_m \cdot H_u \cdot (L_{ez} + V_m \cdot \beta_e \cdot t_{np}) / q_n \cdot V_m \cdot \gamma_{\phi} \cdot \beta_e, \text{ (кДж/т} \cdot \text{км)} \quad (5)$$

Характеристический график дает возможность определить наиболее рациональные методы повышения производительности автомобиля в данных конкретных условиях перевозок. Для этого все кривые наносят на график только в тех пределах изменения данного показателя, которых практически можно достигнуть. Линия АА на этом графике определяет постоянную производительность при заданных значениях различных показателей. Для того, например, чтобы определить, каким путем повысить производительность на 20 %, проводится линия ВВ, которая и определяет необходимый уровень повышения значения любого из эксплуатационных показателей [9, 10].

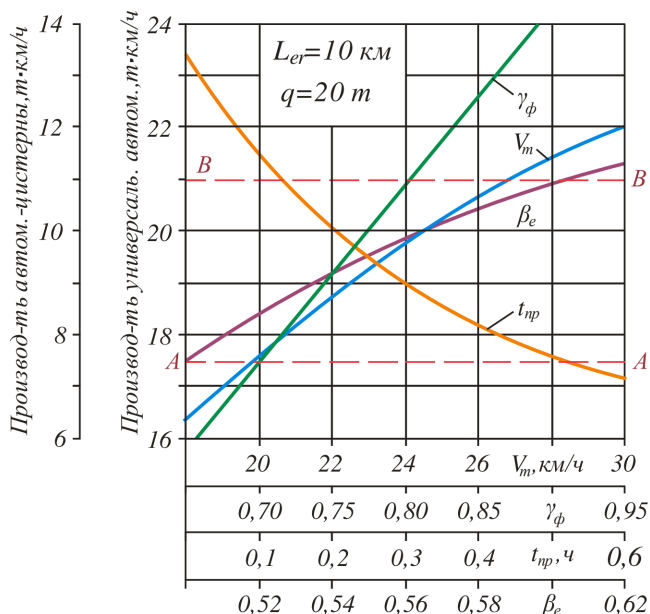


Рисунок 1. Сравнительный характеристический график производительности автомобиля –цистерны и универсального автомобиля для перевозки как жидкого, так и твердого груза.

Заключение

Из вышеизложенного вытекает, что настало время внедрения предлагаемого нами проекта в жизнь, ибо сегодня потребность в чистой пресной воде весьма велика – около миллиарда жителей земного шара не имеют доступа к чистой питьевой воде. В свою очередь стоимость проекта по современным меркам, весьма невелика, и конечно этот проект мог бы работать ещё и там, где имеются горные реки с чистой питьевой водой.

Для повышения производительности грузоперевозок на 20% необходимо повысить скорость движения универсального автомобиля с 18 км/ч до 24 км/ч, сократить время простоя с 0,52 часа до 0,14 часа, увеличить массу перевозимого груза с 20 т до 24 т, снизить среднесуточный пробег на 3 км.

Список литературы

1. Бахриев С.Х. и др. Универсальное транспортное средство для перевозки жидких и твердых грузов. МП № ТЖ 1118 от 04.09.2018, Бюл. 164, 2020.

2. Бахриев С.Х. и др. Патент Евразийского патентного ведомства № 038034. – Транспортное средство для перевозки, как жидких, так и твердых грузов. – М.: 2021. – 4с.
3. Водные ресурсы Таджикистана (Буклет Министерства энергетики и водных ресурсов РТ, 2016).
4. Холджураев Х. Ирригационная цивилизация Таджикистана XX века. – Худжанд: ООО «Умед», 2003, - 514с.
5. Миронюк С.К. Использование транспорта в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1982.
6. Озеро Сарез (История исследований, физико-географическая характеристика, геологическое строение и сейсмичность). – Душанбе: «Дониш», 2018. – 70 с.
7. Рахими Ф., Оймухаммадзода И. С., Ишук А.Р. и др. – Сарезское озеро. – Душанбе: 2007. – 234с.
8. Шпилько Г.А. Землетрясение 1911 года на Памире и его последствия. – «Изв. Туркестанского отд. рус. геогр. об-ва», т.10, вып. 1, 1914.

ЗАХИРАҶОИ ЭНЕРГИЯИ МОЕЪ БА ИВАЗИ ОБИ ТОЗАИ НЎШОКИИ САРЕЗ, БО РИОЯИ ЭКОЛОГИЯ

Аннотатсия: мақолаи мазкур ба масъалаи мубрам, ки бо баланд бардоштани самаранокии кашонидани чи борӣ моеъ ва чи сахт бо роҳӣ аз байн бурдани гашти холии воситаи нақлиёт аз ҳисоби танзими кузови гофрӣ ба миён омадааст ва дар натиҷа коэффитсиенти бобардоририи автомобили универсалиро то 0,90 – 0,95 зиёд мекунад.

Калидвожаҳо: кӯли Сарез, автомобили боркаш, коэффитсиенти боркунӣ, қобилияти борбардорӣ, ғунҷоии энергия, маҳсулноқӣ.

LIQUID ENERGY RESOURCES IN EXCHANGE OF THE CLEANEST DRINKING WATER OF SAREZ, OBSERVING THE ECOLOGY

Annotation: the article is devoted to an urgent task related to increasing the efficiency of transportation of both liquid and solid cargo by eliminating empty driving of a vehicle through the use of an adjustable corrugated body, which allows increasing the utilization factor of the actual load capacity of a universal car to 0.90 – 0.95.

Keywords: lake Sarez, truck, load factor, load capacity, energy intensity, productivity.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ КАСКАДА ГЭС НА РЕКИ ВАХШ И ИХ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

Маджиди М., Ишук Н.Р., Ашуров А.И., Исломова М.Ш.

*Научно-исследовательский центр Государственного комитета по
земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан*

Аннотация: В данной статье отражены результаты геодезической исследования территории каскада ГЭС на реки Вахш, полученные в ходе полевых и экспедиционных работ. Результаты, полученные в ходе полевых работ и экспедиционных наблюдений, сравнительно анализированы с результатами дистанционного мониторинга. В ходе исследования было выявлено, что для повышения точности измерений движений геодезических реперов на территории каскада ГЭС на р.Вахш необходимо собрать