GIDRAVLIK MOYNI SOVITISH USULLARINING QIYOSIY TAHLILI

Ismatov Adxamjon Alibek o‘g‘li,
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti katta o’qituvchisi.
E-mail: olympic9492@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada gidravlik tizimlarda moy haroratining oshishi, uning tizim samaradorligiga va detallar yeyilishiga ta’siri hamda haroratni barqaror ushlab turishning ahamiyati yoritiladi. Gidravlik moyni sovitishning asosiy usullari havo bilan sovitish, suv bilan sovitish, kombinatsiyalashgan (suv,havo) sovitish, tabiiy issiqlik tarqalishi va issiqlik almashinishlar yordamida sovitish o‘zaro taqqoslab tahlil qilinadi. Har bir usulning ishlash prinsipi, afzalliklari, kamchiliklari va qo‘llanish sohasi ko‘rib chiqilib, ularning samaradorlik darajasi va texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari bo‘yicha qiyosiy xulosalar beriladi. Tadqiqot natijalari gidravlik tizimlarda optimal sovitish tizimini tanlash, quvvat tejamkorligini oshirish va moslamalarning xizmat muddatini uzaytirishda amaliy ahamiyat kasb etadi.

Kalit so‘zlar: Gidravlik moy, sovitish usullari, havo sovitish, suv sovitish, issiqlik almashish, harorat barqarorligi, samaradorlik.

Аннотация: В данной работе рассматривается повышение температуры масла в гидравлических системах, его влияние на эффективность работы системы и износ деталей, а также важность поддержания стабильной температуры. Проведен сравнительный анализ основных способов охлаждения гидравлического масла: воздушного, водяного, комбинированного (водовоздушного), естественного теплоотвода и охлаждения с использованием теплообменников. Рассмотрены принцип действия, преимущества, недостатки и область применения каждого способа, сделаны сравнительные выводы об их эффективности и технико-экономических показателях. Результаты исследования имеют практическое значение для выбора оптимальной системы охлаждения гидравлических систем, повышения энергоэффективности и продления срока службы устройств.

Ключевые слова: Гидравлическое масло, методы охлаждения, воздушное охлаждение, водяное охлаждение, теплообменник, температурная стабильность, эффективность.

Annotation: This work discusses the increase in oil temperature in hydraulic systems, its effect on system efficiency and wear of parts, and the importance of maintaining a stable temperature. The main methods of cooling hydraulic oil-air cooling, water cooling, combined (water-air) cooling, natural heat dissipation, and cooling using heat exchangers - are analyzed in a comparative manner. The

ISSN 3030-3907

operating principle, advantages, disadvantages, and scope of each method are considered, and comparative conclusions are made on their efficiency and technical and economic indicators. The results of the study are of practical importance in selecting the optimal cooling system in hydraulic systems, increasing energy efficiency, and extending the service life of devices.

Key words: Hydraulic oil, cooling methods, air cooling, water cooling, heat exchanger, temperature stability, efficiency.

Kirish

Metodologiya. Sovitishning turli usullari mavjud bo‘lib, ularni qurilmaning turiga, ishlash sharoitiga va talab qilinadigan xususiyatlariga qarab qo‘llash mumkin. Sovitishning bir nechta keng tarqalgan usullarini ko‘rib chiqamiz:

Gidravlik moyni sovitish gidravlik tizimlarning barqaror, ishonchli va uzoq muddatli ishlashini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Ish jarayonida gidravlik elementlarda ishqalanish va energiya yo‘qotishlari natijasida hosil bo‘ladigan issiqlik moy haroratining ortishiga olib keladi. Agar bu issiqlik o‘z vaqtida chiqarib yuborilmasa, moyning fizik-kimyoviy xususiyatlari yomonlashadi, tizim elementlarining yeyilishi tezlashadi va umumiy samaradorlik pasayadi. Shu sababli gidravlik moyni sovitishning turli usullari qo‘llaniladi.

Havo bilan sovitish gidravlik tizimlarda eng oddiy va keng tarqalgan sovitish usullaridan biri hisoblanadi. Bu usulda gidravlik moydan ajralgan issiqlik ventilyator yordamida hosil qilingan havo oqimi orqali radiator yoki issiqlik almashtirgich yuzasidan atmosferaga chiqariladi. Ushbu sovitish turi konstruksiyasining soddaligi va arzonligi bilan ajralib turadi, biroq uning samaradorligi tashqi muhit haroratiga kuchli bog‘liq bo‘lib, yuqori harorat va changli sharoitlarda sezilarli darajada pasayadi. Shuningdek, ventilyatorlarning ishlashi shovqin darajasining ortishiga olib keladi.

Suyuqlik bilan sovitish usuli yuqori issiqlik yuklamalariga ega gidravlik tizimlarda keng qo‘llaniladi. Bu jarayonda gidravlik moy issiqlik almashtirgich orqali aylanadi va issiqlik suv yoki maxsus sovituvchi suyuqlik yordamida tizimdan chiqarib yuboriladi. Ushbu usul yuqori sovitish samaradorligini ta’minlaydi va yuqori harorat sharoitida ham barqaror ishlaydi. Biroq tizimning murakkabligi, qo‘shimcha quvurlar va agregatlarning mavjudligi hamda sovituvchi suyuqlik sizib chiqish ehtimoli uni ekspluatatsiya qilishda alohida e’tibor talab etadi.

Bilvosita sovitish usulida gidravlik moy sovituvchi muhit bilan bevosita emas, balki issiqlik almashtirgich devorlari orqali issiqlik almashadi. Bu usul haroratni nisbatan aniq nazorat qilish imkonini beradi va turli sovitish tizimlari bilan birgalikda qo‘llanishi mumkin. Shu bilan birga, issiqlik almashtirgich

ISSN 3030-3907

yuzalarining ifloslanishi sovitish samaradorligining pasayishiga olib kelishi va muntazam texnik xizmat ko‘rsatishni talab qilishi mumkin.

Fazaviy o‘tishdan foydalanib sovitish usuli sovituvchi moddaning bug‘lanishi va kondensatsiyalanishi jarayonlariga asoslanadi. Bu jarayonda sovituvchi moddaning siqilishi va kengayishi natijasida issiqlik yutiladi yoki ajralib chiqadi. Ushbu usul sovitish samaradorligining yuqoriligi va tizimning ixchamligi bilan ajralib turadi, biroq uning konstruksiyasi murakkab bo‘lib, yuqori narx va ixtisoslashtirilgan texnik xizmat ko‘rsatishni talab qiladi.

Termosifonli sovitish usuli tabiiy konveksiya hodisasiga asoslangan bo‘lib, bunda qo‘shimcha nasos yoki ventilyatorlardan foydalanilmaydi. Qizigan suyuqlik yuqoriga ko‘tarilib soviydi va keyin yana pastki qismga qaytadi. Bu usul energiya tejamkorligi va tuzilishining soddaligi bilan ajralib tursa-da, yuqori yuklangan gidravlik tizimlarda uning sovitish imkoniyatlari cheklangan bo‘lishi mumkin.

Kon mashinalari, xususan gidravlik ekskavatorlar, buldozerlar, yuklovchilar va boshqa og‘ir texnika ishlatiladigan tizimlarda gidravlik moylarning to‘g‘ri tanlanishi tizimning samaradorligi va ishonchliligini bevosita ta’sir qiladi. Quyida kon mashinalarida ishlatiladigan eng ko’p tarqalgan moylar turlari 1-jadvalda keltirilgan.

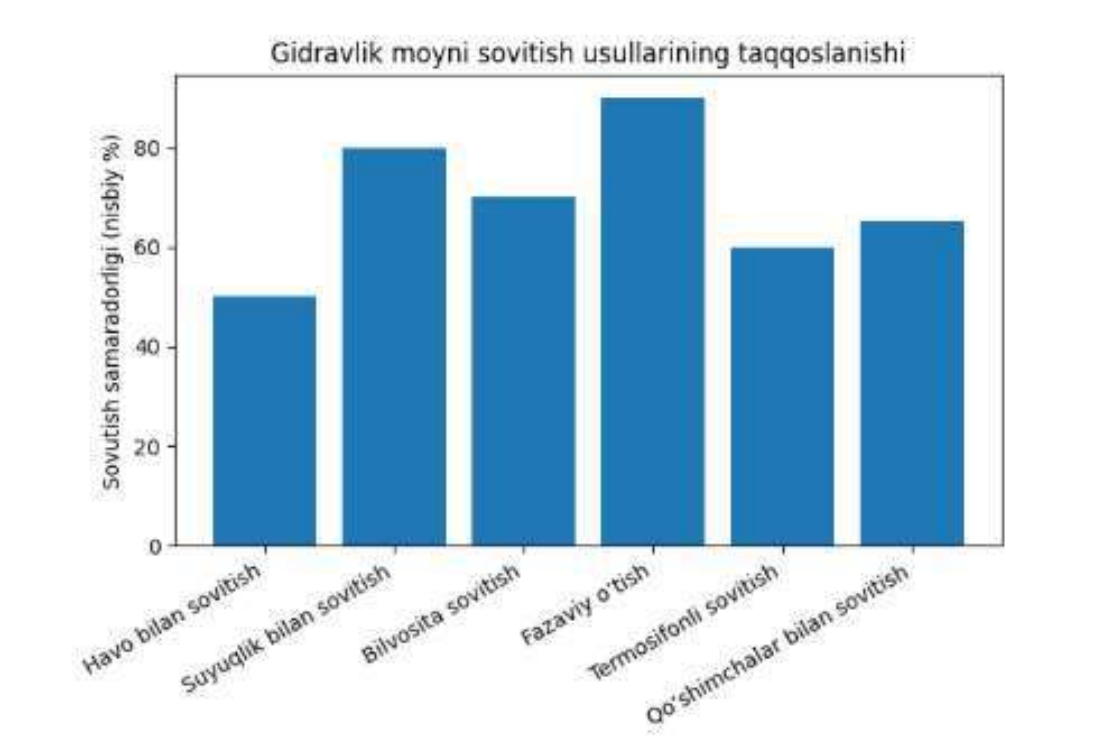
1-jadval

№	Moy turi / Markasi	Qovushqoqligi (cSt, 40°C)	Ishlatish sohasi	Afzallik / Kamchilik
1	TELLUS 46	46	Standart gidravlik tizimlar, ekskavatorlar	Afzallik: yaxshi moylash xususiyati, arzon; Kamchilik: yuqori haroratda samaradorligi pasayadi
2	TELLUS S2 VX 46	46	Yuqori yuklamali tizimlar	Afzallik: yuqori harorat va bosimga chidamli; Kamchilik: qimmat
3	TELLUS N 46	46	Sovutish talab qilinadigan tizimlar	Afzallik: ekologik, past qizish; Kamchilik: korroziyaga moyil, past viskozite
4	TELLUS HV 46	46	Maxsus gidravlik tizimlar, presslar	Afzallik: yuqori bosim va haroratga chidamli; Kamchilik:

ISSN 3030-3907

				qimmat, maxsus qo‘llash
5	TELLUS Bio HV 46	46	Ekologik talabli tizimlar	Afzallik: ekologik va biyoqarovli; Kamchilik: yuqori haroratda cheklangan samaradorlik

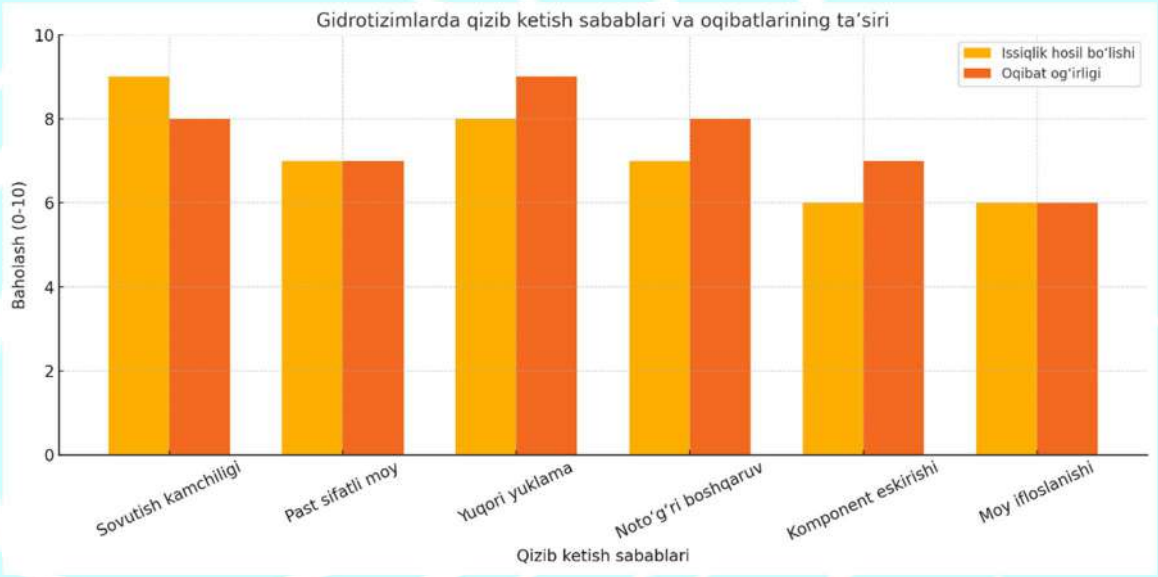
Ba’zi hollarda gidravlik moyning sovitish xususiyatlarini yaxshilash maqsadida maxsus sovituvchi qo‘shimchalardan foydalaniladi. Ushbu qo‘shimchalar moyning issiqlik o‘tkazuvchanligini oshiradi va uning xizmat muddatini uzaytirishga yordam beradi. Shu bilan birga, bunday qo‘shimchalardan foydalanish qo‘shimcha xarajatlarni talab qilishi va moyni ma’lum davriylikda almashtirib turishni zarur qiladi. Yuqoridagi ma’lumotlarni quyidagi grafikda tahlil qilamiz.



1-rasm. Gidravlik moyni sovutish usullarini grafik tahlili.

Yuqorida keltirilgan grafikda gidravlik moyni sovitish usullarining nisbiy sovitish samaradorligi taqqoslangan. Grafikdan ko‘rinadiki, fazaviy o‘tish asosidagi sovitish va suyuqlik bilan sovitish eng yuqori samaradorlikka ega bo‘lsa, havo bilan sovitish nisbatan past samaradorlikka ega.

ISSN 3030-3907



2-rasm. Gidrotizimlarda qizib ketish sabablari va oqibatlarining ta'siri

Yuqoridagi grafik diagrammada gidrolizimlar-da qizib ketishning asosiy sabablari (sovitish kamchiligi, past sifatli moy, yuqori yuklama va boshqalar) bo‘yicha ularning issiqlik hosil qilish darajasi va oqibatlarining og‘irligi baholangan. Bu tahlil tizimdagi muhim xavf omillarini aniqlash va oldini olish choralarini belgilashda yordam beradi.

Sovitish usulini tanlash ko‘plab omillarga bog‘liq: atrof-muhit harorati, gidravlik tizimning quvvati, uning samaradorligiga qo‘yiladigan talablar va murakkabligi. Kombinatsiyalangan sovitish tizimlari (masalan, radiatorlar yordamida suyuqlik bilan sovitish) soddalik va yuqori samaradorlik o‘rtasidagi muvozanatga erishish imkonini beradi. Yuqori yuklamalar sharoitida ishlaydigan gidravlik tizimlarda katta miqdorda issiqlik ajralib chiqishi muqarrar bo‘lib, bu gidravlik moy haroratining ortishiga va uning ekspluatatsion xususiyatlarining yomonlashishiga olib keladi. Moyning qizib ketishi qovushqoqlikning pasayishi, moylash samaradorligining kamayishi, ichki oqimlarning ko‘payishi hamda tizim elementlarining tez eskirishi bilan namoyon bo‘ladi. Natijada butun gidravlik tizimning samaradorligi va ishonchliligi sezilarli darajada pasayadi. Shu bois gidravlik moyni samarali sovutish usullarini tanlash va qo‘llash tizimning barqaror va uzoq muddatli ishlashini ta’minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Gidravlik moyni sovitish usullarining qiyosiy tahlili shuni ko‘rsatadiki, amaliyotda keng qo‘llaniladigan havo va suyuqlik bilan sovitish tizimlari oddiyligi va nisbatan arzonligi bilan ajralib tursa-da, yuqori issiqlik yuklamalari va murakkab iqlim sharoitlarida ularning samaradorligi cheklangan bo‘lib qoladi. Bundan tashqari, sovitish tizimi konstruksiyasining murakkablashuvi ekspluatatsiya xarajatlarining ortishiga va umumiy ishonchlilik darajasining pasayishiga olib kelishi mumkin. Qiyosiy tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, sovitish tizimlarini takomillashtirishda fazali issiqlik almashinuvi prinsiplari asosida ishlovchi, yopiq sovitish konturiga ega bo‘lgan zamonaviy texnik

ISSN 3030-3907

yechimlar alohida e’tiborga loyiqdir. Xususan, porshenli kompressor va sovitish xlodogentidan foydalanishga asoslangan sovitish tizimlari nisbatan ixcham konstruksiyada issiqlikni intensiv olib ketish imkonini beradi hamda gidravlik moy haroratini barqaror darajada ushlab turishga xizmat qiladi.

An’anaviy sovitish usullari bilan solishtirganda, bunday modernizatsiyalangan tizimlar sovitish samaradorligi, haroratni boshqarish aniqligi va og‘ir ekspluatatsiya sharoitlarida ishlash barqarorligi bo‘yicha ustunlikka ega. Shu bilan birga, energiya sarfi va texnik xizmat ko‘rsatish nuqtai nazaridan ularni optimal parametrlar asosida loyihalash muhim ahamiyat kasb etadi.

Gidravlik moyni sovitish usullarining qiyosiy tahlili quyidagi 2-jadvalda tahlil qilamiz.

2-jadval

Sovitish usuli	**Ishlash prinsipi**	**Sovitish samaradorligi**	**Konstruktiv murakkablik**	**Ekspluatat-siya sharoitiga mosligi**	**Qo‘llanish sohasi**
Havo bilan sovitish	Issiqlik ventilyator yordamida hosil qilingan havo oqimi orqali atmosferaga chiqariladi	Past – o‘rta	Oddiy	Tashqi haroratga kuchli bog‘liq	Kichik va o‘rta yuklamali tizimlar
Suyuqlik bilan sovitish	Issiqlik suv yoki sovituvchi suyuqlik yordamida issiqlik almashtirgich orqali chiqariladi	O‘rta – yuqori	O‘rtacha	Yuqori yuklama va barqaror sharoitlar	Sanoat va statsionar tizimlar

ISSN 3030-3907

Bilvosita sovitish (issiqlik almashtirgichli)	Issiqlik devor orqali sovituvchi muhitga uzatiladi	O‘rta	O‘rtacha	Texnik xizmat talab etadi	Ko‘p konturli gidravlik tizimlar
Fazaviy sovitish (xladogentli)	Bug‘lanish va kondensatsiya orqali issiqlik yutiladi	Yuqori	Murakkab	Og‘ir va yuqori yuklamali sharoitlar	Yuqori quvvatli tizimlar
Termosifonli sovitish	Tabiiy konveksiya asosida issiqlik chiqariladi	Past – o‘rta	Oddiy	Yuqori yuklamada cheklangan	Energiya tejamkor tizimlar
Qo‘shimchalar yordamida sovitish	Moyning issiqlik o‘tkazuvchanligi oshiriladi	Qo‘shimcha ta’sir	Juda oddiy	Moy holatiga bog‘liq	Yordamchi usul sifatida

Jadval tahlili shuni ko‘rsatadiki, yuqori yuklamalar ostida ishlovchi gidravlik tizimlarda fazaviy sovitish usullari sovitish samaradorligi bo‘yicha ustun hisoblanadi, biroq ularning konstruktiv tuzilishi nisbatan murakkabdir. Shu bilan birga, havo bilan va termosifonli sovitish usullari soddaligi bilan ajralib tursa-da, yuqori issiqlik yuklamalari sharoitida ularning qo‘llanish imkoniyatlari cheklangan bo‘lib qoladi.

Umuman olganda, gidravlik moyni sovitish usullarining qiyosiy tahlili shuni ko‘rsatadiki, sovitish tizimini to‘g‘ri tanlash va modernizatsiya qilish gidravlik tizimning resursini oshirish, uning samaradorligi va ishonchliligini ta’minlashda muhim omil hisoblanadi. Ayniqsa, yuqori yuklamali va beqaror ish sharoitlarida ilg‘or sovitish texnologiyalarini joriy etish amaliy va ilmiy jihatdan asoslangan yechim sifatida tavsiya etiladi.

XULOSA. Gidravlik tizimlarning ishonchli va samarali ishlashi moy haroratining barqaror nazorat qilinishiga bevosita bog‘liq. Tahlil shuni ko‘rsatadiki, sovitish usulini tanlash tizimning yuklama darajasi, ish muhiti, quvvat sarfi va texnik xizmat imkoniyatlariga qarab belgilanadi. Havo bilan sovitish sodda va arzon bo‘lsa-da, yuqori haroratlarda yetarli samaradorlikni ta’minlay olmaydi.

ISSN 3030-3907

Suv bilan sovitish va issiqlik almashgach tizimlar esa katta issiqlik oqimini samarali boshqarishda ustunlikka ega. Kombinatsiyalashgan sovitish usullari eng yuqori sovitish quvvatini beradi, biroq ularning xarajatlari va texnik murakkabligi yuqoridir. Natijada, optimal sovitish tizimi tanlovi har bir gidravlik tizimning o‘ziga xos ish sharoitlari va talablariga mos ravishda amalga oshirilishi lozim. Mazkur tahlil gidravlik tizimlarda issiqlik boshqaruvini to‘g‘ri tanlash orqali ularning xizmat muddatini uzaytirish va umumiy samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Ismatov Adxamjon Alibek o‘g‘li, Raxmatov Ramazonjon Ravshan o‘g‘li. Gidravlik tizimlardagi ichki nosozliklardan suyuqlik oqib chiqishini ishqalanish kuchlari asosida matematik modelini ishlab chiqish. Diversity Research: Journal of Analysis and Trends. Vol. 2, pp. 46-49, https://academiaone.org/index.php/2/article/view/854

2. Nabijon Abduazizov, Kamol Xakimov, Sardor Turdiyev, Akbar Zhuraev, Adxam Ismatov. The impact of the amount of pollution of the fluid in the hydraulic system on the working resource of the quarry excavator. E3S Web of Conferences, 2025. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202562705001

3. B.R Toshov, A.D Nietbaev, A.A Ismatov. Vintsimon harakatda qattiq jismning ixtiyoriy nuqtasining harakat tenglamasi va tezligi, Educational Research in Universal Sciences, c-473-476.

4. Ismatov A. A. (2025). Gidronasos porshen harakatining matematik tahlili va differensial modellashtirish. Development Of Science, 7(2), pp. 409-414. https://doi.org/0

5. О.У. Зохидов, Б.Х. Шомуродов - Илм-фан ва инновацион ривожланиш. СБШ-250МН бурғилаш дастгоҳи қурилмаларининг энергия самарадорлигини ошириш бўйича илмий таҳлил ва техник ечимлар. 2024 й. 7-том, 6-номер, 42-51 бет.

6. Djuraev Rustam Umarkhanovich, Mustafaev Oybek Bobomuradovich, Ismatov Adxam Alibek ogli. the 8 th International scientific and practical conference “Modern science: innovations and prospects”(May 1-3, 2022) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2022. 459 p.

7. S. Zhuraev, S. A. Turdiyev, S. T. Jurayev, and S.S. Q. Salimova, "Characteristics of packing gland seals in hydraulic systems of quarry excavators and results of comparative analysis of experimental tests," Vibroengineering Procedia, Vol. 54, pp. 252–257, Apr. 2024, https://doi.org/10.21595/vp.2024.24051.

8. Abdullayev Sardor Husniddinovich, Juraqulov Og‘abek Jurabek o‘g‘li, Kaxxarov Orif Odilovich, Ismatov Adxamjon Alibek o‘g‘li. Suyuqlik haroratini

ISSN 3030-3907

tashqi ta'sir orqali suyuqlikning yopishqoqligini tahlili. Часть-45_ Том-3_ Май-2025. С.255-258.

9. Karshibaev A. I., Zokhidov O.U. Research of potential and effectiveness of renewable energy application at mining enterprises of the Republic of Uzbekistan. Australian Journal of Science and Technology, Volume 4; Issue 4; December 2020.

ISSN 3030-3907