МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Київський національний університет будівництва і архітектури

Факультет інженерних систем та екології

Кафедра технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці

**ЗВІТ**

з виробничої практики

**Виконала:** студентка групи зЕК-51м

Кардаш Л.

**Перевірила:** керівник практики від кафедри

ктн., доц. Жукова О.Г.

Київ 2022

**ЗМІСТ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Вступ…………………………………………………………. | 3 |
| Розділ 1. | Загальна характеристика підприємства…………………… | 7 |
| 1.1. | Характеристика діяльності підприємства…………………. | 7 |
| 1.2. | Фізико-географічне розташування діяльності підприємства………………………………………………… | 10 |
| 1.3. | Характеристика кліматичних умов………………………… | 13 |
| 1.4. | Геологічне середовище……………………………………... | 16 |
| 1.5. | Екологічна ситуація та антропогенне навантаження на район експлуатації підприємства…………………………. | 16 |
| 1.5.1. | Атмосферне повітря………………………………………… | 16 |
| 1.5.2. | Водні ресурси……………………………………………….. | 17 |
| 1.5.3. | Стан накопичення та утворення відходів по області……… | 21 |
| Розділ 2 | Технологічний процес та відходи………………………….. | 24 |
| 2.1. | Технологія виготовлення виготовлення патоки…………… | 24 |
| 2.2. | Використання у процесі провадження планованої діяльності природних ресурсів …………………………….. | 33 |
| 2.2.1. | Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря…… | 34 |
| 2.2.2 | Скиди забруднюючих речовин в водні об’єкти……………. | 35 |
| 2.2.3. | Шумове, вібраційне, світлове, теплове та радіаційне забруднення…………………………………………………. | 36 |
| 2.2.4. | Поводження з відходами……………………………………. | 37 |
| 2.3. | Контроль і керування технологічним процесом виробництва патоки………………………………………… | 38 |
|  | Список використаної літератури…………………………… |  |

**ВСТУП**

**Актуальність роботи:** За останні десятиріччя сапом виробництво крохмалю збільшилось майже вдвічі за рахунок перероблення традиційних вадів сировини: кукурудзи, маніоки, пшениці. Унікальні властивості крохмалю як готового продукту так і сировини для отримання модифікованих крохмалів різного призначення, цукристих Крохмале продуктів та полімерів нового покоління зумовили його особливу роль в економіці розвинутих країн.

Крохмаль та його похідні широко використовуються для харчових цілей як вуглеводні продукти, драглеутворювачі, емульгатори, що мають високу водоугримуючу здатність. В медицині крохмаль використовують як наповнювач лікувальних засобів та як основу для отримання кровозамінників. З крохмалю одержують ряд цукристих продуктів: патоку крохмальну, глюкозні та глюкозно-фруктозні сиропи, глюкозу кристалічну гідратну, які знаходять застосування у різних харчових виробництвах.

Крохмаль як основний вид сировини використовується у виробництві етилового спирту харчового та медичного призначення. Для технічних цілей широко застосовують крохмаль та його модифікації у паперовій, текстильній промисловості, для виготовлення формувальних сумішей у ливарному виробництві, для стабілізації глинистих розчинів при нафтодобуванні. За хімічною природою крохмаль, як і всі цукри, а також клітковина, належить до класу вуглеводів. Молекула крохмалю складається з двох хімічно незалежних складових частин - амілози та амілопектину. В кукурудзяному крохмалі амілоза складає чверть всієї маси речовини, а амілопектин - три чверті. У картопляному крохмалі на амілозу припадає 20%, а на амілопектин - 80%, що надає цьому виду крохмалю специфічних властивостей. Амілоза та амілопектин відрізняються між собою за хімічною будовою, проте вони складаються з глюкозних залишків, з'єднаних між собою, утворюючи лінійні або розгалужені ланцюги. Таким чином, крохмаль, незалежно від походження, має однакову хімічну будову, але його зерна різняться між собою за розміром та формою.

Для перероблення на крохмаль в різних країнах використовують місцеві сировинні ресурси: в Європі - картоплю, пшеницю, кукурудзу; У Північній Америці - кукурудзу; в Латинській Америці та Азії - маніоку, батат, сагову пальму, сорго, рис.

Найперспективнішою сировиною для крохмале-патокового виробництва в умовах України є кукурудза, що зумовлено її високою крохмалистістю (до 75%) та наявністю цінних компонентів — глютену, олії. Вона добре транспортується та зберігається, що створює умови для перероблення її впродовж всього року.

Згадані фактори зумовлюють високу техніко-економічну ефективність кукурудзопереробного виробництва, яке в цьому відношенні вигідно відрізняється від картоплекрохмального та бурякоцукрового. Саме цим і зумовлене різке зростання в світі перероблення зерна кукурудзи на крохмаль та крохмалепродукти. Важливою народногосподарською задачею є залучення до перероблення на крохмаль вітчизняної зернової сировини: пшениці, жита, ячменю, сорго.

Оцінка сировини має враховувати не тільки вартість та витрати на її перероблення, але й можливість підвищення цінності побічних продуктів за рахунок біохімічного та механічного оброблення сировини та напівпродуктів у технології виробництва крохмалю.

Витрати сировини на 1 т товарного крохмалю для сучасних технологій в середньому становлять: картоплі - 7 т, кукурудзи - 1,6 т, жита - 2,5 т, ячменю - 2,86 т, пшениці - 2,3 т, гороху - 2,5 т. Виробничі витрати максимальні при виробництві крохмалю з картоплі та мінімальні при переробленні кукурудзи. Споживча вартість побічних продуктів настільки висока, що в декілька разів перебільшує додаткові витрати на їх виробництво. При переробленні кукурудзи отримують такі цінні продукти як глютен та олію, пшениці - суху клійковину, гороху — білковий ізолят.

Усі види сировини є конкурентоспроможними, проте вартість картоплі на виробництво 1 т крохмалю перебільшує вартість інших видів сировини. Саме тому об'єми світового виробництва картопляного крохмалю стабілізовані, і уряди країн, в яких його виробляють, субсидують у різній формі до 40% виробництва картоплі, що надходить на промислове перероблення.

В останні роки технологія крохмалю та крохмалепродуктів зазнала докорінних змін. Вони викликані необхідністю різкого збільш ення продуктивності підприємств, появою прогресивних видів обладнання, використанням досягнень науки та техніки. З'явились нові види подрібнювачів, дугові сита, гідроциклонні установки. У виробництві цукристих крохмалепродуктів почали застосовуватись ферменти, іонообмінні смоли, нові адсорбенти.

Завдяки використанню ферментів можна виробляти такі нові крохмалепродукти як глюкознофруктозні та високофруктозні сиропи, мальтозна патока, глюкозно-мальтозна патока, мальтодекстрини, гранульована глюкоза, зернові сиропи, регулювати співвіднош ення глюкози, мальтози, оліго- та полісахаридів, які зумовлюють різнобічність споживчих властивостей готової продукції. Наприклад, мальтозна та глюкозномальтозна види паток не кристалізуються при зберіганні та мають понижену в'язкість. Мальтозна патока мало гігроскопічна і завдяки своєму складу може бути використана при виробництві продуктів дитячого харчування.

Сучасні технологічні процеси отримання крохмалю та крохмалепродуктів потребують науковообгрунтованого підходу до їх здійснення, глибокого розуміння ролі всіх чинників кожної операції.

**Об´єкт дослідження:** підприємство, яке спеціалізується на сушці патоки.

**Предмет досліджень:** оцінка впливу діяльностіпідприємства на навколишнє середовище.

**Завдання:**

1. Охарактеризувати плануву діяльність підприємства та місце провадження діяльності.
2. Визначити основні види відходів, які утворюються під час виробництва.
3. Обрання альтернатив планової діяльності, основних причин обрання найбільш оптимального варіанту з урахуванням екологічних наслідків.
4. Визначення факторів довкілля, які зазнають впливу з боку планової діяльності.
5. Запропонувати методи зменшення негативного впливу.

**Розділ 1**

**Загальна характеристика підприємства**

* 1. **Характеристика діяльності підприємства**

ПрАТ «Дніпровський крохмале-патоковий комбінат» розташоване в смт Дніпровське на правому березі річки Дніпро по вул. Олександра Островського,11. До самої річки 1,5 км. Селище розташовано в 15 км на південно-сході від районного центру – міста Верхньодніпровськ, в 55 км на північно-захід від м. Дніпро, та в 9 км віз залізничної станції Верхньодніпровськ. Найближчі міста до селища – Верхівцеве (21,1 км), Кам’янске (22,6 км).

До найближчої житлової забудови – 400 м.

З північного боку ЦПіГ розташоване адміністративна будівля конструкторського відділу з побутовими приміщеннями. Між будівлею цеху і будівлею КО виконана перехідна галерея, яку перетинає внутрішньозаводській автопроїзд. Майданчик під будівництво будівлі нової трансформаторної розташоване на вільній від забудови території підприємства, яка знаходиться з північного боку ЦПіГ і з західного боку примикає до адміністративного будівлі конструкторського відділу. З південного боку вздовж майданчика будівництва проходить внутрішньозаводський асфальтобетонний автопроїзд. З північній і західній боку майданчика розташовані вільні від забудови території підприємства.

Ділянка спланований з невеликим ухилом від будівлі ЦПіГ. В радіусі 3000 м заповідних зон немає. Природний рельєф поверхні в районі розміщення підприємства частково змінений в результаті виробничої діяльності, планувальних та будівельних робіт. Відносно флори і фауни проектований об'єкт негативного впливу здійснюватиме не буде, так як знаходиться на в середині існуючого цеху. Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010, смт Дніпровське розташоване на території кліматичного району II.

В середньому за рік переважають вітри північного і східного напрямів. Річна кількість опадів становить 550 мм. Провадження планованої діяльності – встановлення обладнання для сушки патоки - буде відбуватися на вільної площі в цеху патоки та глюкози. Місце розташування ПАТ «Дніпровський крохмале-патоковий комбінат» та цеху патоки і глюкози представлено на Рис. 1.1 та 1.2

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 1.1. Місце розташування КПК |
|  |
| Рис. 1.2. Ситуаційне розташування цеху патоки та глюкози |

У зв'язку зі збільшенням обсягу випуску продукції на комбінаті виникла необхідність в реконструкції і модернізації основних виробничих підрозділів.

Метою планованої діяльності є реконструкція цеху патоки і глюкози з установкою нового обладнання для сушіння патоки. Нове обладнання буде встановлено на вільних площах даного цеху патоки і глюкози на відмітках -3,000; 0,000; + 1,500; +6,000..

Цех патоки і глюкози і адміністративна будівля КВ розташовані в центральній частині комбінату. Проектом реконструкції цеху передбачаються наступні підготовчі роботи:

- ремонт та утеплення огороджувальних конструкцій будівлі цеху і адміністративної будівлі КВ;

- перепланування приміщень в будівлі конструкторського відділу без зміни габаритів будівлі і плями настройки;

- перенесення існуючої трансформаторної підстанції ТП-2О з приміщень цеху в окремо стоячу проектовану будівлю, розташовану з північного боку ЦПіГ;

- прокладання мереж електропостачання від ТП 20 до приміщення цеху;

- демонтаж існуючого технологічного обладнання; - демонтаж перекриття на відм. +3, 000;

- демонтажу існуючих комунікацій;

- проектом передбачено монтаж металевих площадок на відм. +8,530 для установки та обслуговування обладнання;

- перенесення побутових приміщень цеху в сусідню будівлю адміністративно-побутового корпусу та розміщено на I поверсі колишньої заводській їдальні;

- переніс існуючої нитки водопроводу з метою необхідності розміщення перехідної галереї; - механічні майстерні цеху в осях 26'-27 '/ А'-В' на відм. - 3,000 і 0,000 будуть перенесені в цех патоки і глюкози;

- перекриття поверху на відм. +1,500 в осях 241-25 '/ А'-В' знижений до відм, 0,000 для забезпечення можливості в'їзду вилочного навантажувача і розміщення проектованої лінії упаковки.

- демонтаж стіни по осі У '/ 17-27' з відм. 0,000 до відм. +6, замість неї в осях 17- 24 встановлюється металева огорожа висотою l, 0 м;

- розміщення електрощитів нової лінії сушіння патоки передбачено в існуючої ел. щитової, розташованої в осях 24'-25Ј / б'-В 'на відм. -3,000.

* 1. **Фізико-географічне розташування діяльності підприємства**

Дніпропетровська область знаходиться у південно-східній частині України, в басейні середньої і нижньої течії Дніпра. На сході вона межує з Донецькою, на півдні – із Запорізькою і Херсонською, на заході – з Миколаївською та Кіровоградською, на півночі – з Полтавською та Харківською областями України. Територія області – 31,92 тис. км2, що складає 5,3 % площі території країни. За площею Дніпропетровська область займає друге місце в Україні.

Адміністративний центр області – місто Дніпро розташоване на обох берегах Дніпра та його притоків Самари. Область поділяється на 22 адміністративні райони, включає в себе 13 міст обласного і 7 – районного підпорядкування, 46 селищ міського типу, 1436 сільських населених пунктів. Чисельність населення області становить 3176,648 тис. чоловік.

Кількість населення у місті Дніпро – 993,220 тис. чоловік. Чисельність міського населення області – 2668,744 тис. чоловік (84,0 %), сільського – 507,904 тис. чоловік (16,0 %).

Область розташована у степовій зоні України. Ландшафт переважно рівнинний. На заході області простяглось значно почленоване Придніпровське узвишшя (висота до 209 м). У південно-східну частину її входять відроги Приазовського узвишшя (до 211 м). Центральна частина зайнята Придніпровською низиною, яка на півдні переходить в Причорноморську. З північного заходу на південний схід область перетинає ріка Дніпро, до басейну якої належать її притоки – Оріль, Самара із Вовчою, Мокра Сура, Базавлук, Інгулець із Саксаганню та інші.

В області близько 1,5 тисячі водойм та ставків площею понад 26 тисяч гектарів. На півдні територія області омивається водами Каховського водосховища. Дніпропетровщина розташована в зоні помірних широт. Клімат області помірно-континентальний.

У цілому він характеризується відносно прохолодною зимою і спекотним літом. Найхолодніший місяць – січень (-5,5 °С), найтепліший – липень (+26,7 °С). Середня мінімальна температура повітря самого холодного місяця – січня (-8,4 °С).

Річна кількість опадів збільшується від 400 – 430 мм на півдні до 450 – 490 мм на півночі.

Кількість сонячних днів складає в середньому 240 днів на рік. За різноманітністю і значимістю природних ресурсів Дніпропетровська область є однією з найбагатших в Україні.

Майже на всій території області переважають родючі чорноземні ґрунти. Розгалужена система водопостачання дозволяє вести інтенсивне сільське господарство. Дніпропетровщина багата на корисні копалини.

Мінерально-сировинна база характеризується широкою різноманітністю видів і значними запасами деяких корисних копалин. В області виявлено близько 300 родовищ та значні запаси паливно-енергетичної сировини – вугілля, нафти, газу і газоконденсату, а також талько-магнезитової, каолінової, уранової, будівельної та ін. Родовища залізної (м. Кривий Ріг) та марганцевої руди (м. Марганець та м. Покров) – світового значення. У результаті геологорозвідувальних робіт виявлено золоторудні родовища в Солонянському та Нікопольському районах.

Діяльність господарств агропромислового комплексу Дніпропетровської області в галузі рослинництва здійснюється із застосуванням заходів з підтримання вмісту органічної речовини (гумусу) у ґрунтах.

Основні підприємства, що порушують землі області, це гірничозбагачувальні комбінати, які проводять розробку корисних копалин відкритим способом та шахти.

На території Дніпропетровщини знаходяться близько 1,5 тисячі водойм та ставків площею понад 26 тисяч гектарів, з них більше 280 річок, понад 3 290 ставків та 1 120 озер (з яких 219 озер площею три і більше гектарів).

На півдні територія області омивається водами Каховського водосховища. Головна водна артерія України ріка Дніпро – найбільша річка в Україні, друга за величиною з тих, що впадають у Чорне море, третя в Європі. Ріка поділяє область на дві частини: Лівобережжя та Правобережжя. Загальна довжина р. Дніпро в межах області – 160 км.

Найбільшими притоками Дніпра, що беруть свій початок за межами області, є Оріль, Самара, Вовча та Інгулець. Найбільш значними притоками Дніпра, басейни яких повністю розташовані у межах області (на правобережжі), є Саксагань, Мокра Сура та Базавлук.

У долинах степових річок і балках на поверхню виходять кристалічні породи, на яких формуються своєрідні біогеоценози. У долинах малих річок формуються багаті біологічним різноманіттям заплавно-борові та водно-болотні комплекси.

Усі ліси області віднесені до 1-ї групи лісів (ліси, що виконують переважно природоохоронні функції, ліси, що мають наукове або історичне значення, а також ліси на територіях природно-заповідного фонду). Рослинний світ області налічує більше 1 700 видів, тваринний – більше 7 500 видів. Також на території Дніпропетровської області зустрічається 144 види тварин, занесених до Червоної книги України, з них 84 – безхребетних і 60 – хребетних. До Європейського Червоного списку відносяться 38 регіональних видів. Крім того, у Червоному списку видів рослин і тварин Дніпропетровської області (затверджений рішенням обласної ради від 27.12.2011 р. № 219-10/VI) наведено 451 вид рідкісних та зникаючих рослин. Серед них 16 видів занесені до Світового Червоного списку, 27 – до Європейського Червоного списку, 82 – до Червоної книги України.

До списку цінних водно-болотних угідь України, які відповідають критеріям Рамсарської конвенції, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.1995 р. № 935, увійшла Дніпровсько-Орільська заплава (територія Дніпровсько-Орільського природного заповідника).

У регіоні проводиться планомірна діяльність щодо розвитку і розширення заповідних територій. У рамках природоохоронних та освітніх заходів видані серії робіт про біорізноманіття та природно-заповідний фонд області. На сьогодні мережа природно-заповідного фонду Дніпропетровської області становить 178 об’єктів площею 96,4 тис. га, що становить 2,99 % від загальної площі території області, із них: об’єктів загальнодержавного значення – 31 (площею 33,1 тис. га) та об’єктів місцевого значення – 147 (площею 63,3 тис. га).

Селище Дніпровське розташоване у північно-західній частині області на правому березі [Кам'янського водосховища](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BC%27%D1%8F%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%B5). Береги [Дніпра](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE_(%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0)) у цьому місті високі, [висота над рівнем моря](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BE%D1%82%D0%B0_%D0%BD%D0%B0%D0%B4_%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BC_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%8F) у селищі від 65 (біля берега Дніпра) до 130 метрів у південній частині. Сусідні населені пункти: смт. [Аули](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%83%D0%BB%D0%B8) [Криничанського району](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD) на схід, [Новомиколаївка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D1%97%D0%B2%D0%BA%D0%B0_(%D0%92%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%BD%D1%8C%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD)) — на південь.

Головним підприємством селища є ПрАТ «Дніпровський крохмалепатоковий комбінат», введений в дію [1960](https://uk.wikipedia.org/wiki/1960) року. Більшість зайнятого населення селища працює на ньому. Сировиною для роботи комбінату є [кукурудза](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B7%D0%B0). Виробляє [патоку](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0), [крохмаль](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D1%8E%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%B0), кукурудзяний корм, глютен, [кукурудзяну олію](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B7%D1%8F%D0%BD%D0%B0_%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%8F).

* 1. **Характеристика кліматичних умов**

Клімат даної місцевості помірно-континентальний, формується під впливом фізико-географічних умов, пов'язаних з пагорбистим рельєфом, різноманітністю рослинного покриву, близькістю р. Дніпро з його притоками та водосховищами.

Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, що визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері в смт Дніпровське Верхньодніпровського району, Дніпропетровської обл. наведені в Табл. 1.1

*Таблиця 1.1*

**Метеорологічні характеристики**

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування характеристики | Величина |
| Коефіцієнт, що залежить від стратифікації атмосфери “А” | 200 |
| Коефіцієнт рельєфу місцевості | 1 |
| Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, °С | 21,6 |
| Середня температура найбільш холодного місяця року, °С | -4,7 |
| Середньорічна повторюваність напрямків вітру, % |  |
| Пн | 28,4 |
| ПнСх | 16,1 |
| Сх | 10,3 |
| ПдСх | 5,3 |
| Пд | 5,3 |
| ПдЗх | 6,8 |
| Зх | 15,5 |
| ПнЗх | 12,3 |
| Штиль | 15,9 |
| Швидкість вітру, що не перевищує повторюваність 5%, м/с | 9-10 |
| Число днів з туманами за рік | 44 |

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 1.3 - Повторюваність напрямку вітру, % |

Клімат району відноситься до помірно-континентального, характеризується короткою, відносно холодною зимою і тривалим літом. Найбільш холодним місяцем є січень із середньомісячною температурою -4,7 °С, а найбільш теплим - липень із середньомісячною температурою +21,6 °С.

Початок теплого періоду припадає на другу половину квітня, тривалість його близько шести місяців.

Тривалість холодного періоду досягає 111 днів в році. Особливістю зими є часті відлиги і нестійкість сніжного покриву.

За кількістю опадів досліджувана територія відноситься до зони недостатнього зволоження. В окремі роки відхилення від норми може складати 30-40 %.

Протягом року опади випадають нерівномірно, більша частина відповідає теплій частині року. Опади обумовлюються, в основному, циклонічною діяльністю (80 % річної кількості).

Проектований об'єкт не вплине на інтенсивність падаючої сонячної радіації, температуру, швидкість вітру, вологість, атмосферні інверсії, тривалість туманних періодів та інші фактори. Негативні наслідки впливу при експлуатації об'єкта на мікроклімат відсутні.

Особливості кліматичних умов, які сприяють зростанню інтенсивності впливів планованої діяльності на навколишнє середовище, відсутні. Виходячи з вищевикладеного, заходи з попередження негативних впливів планованої діяльності на клімат і мікроклімат, а також пов'язаних з ними несприятливих змін у навколишньому середовищі не передбачаються.

* 1. **Геологічне середовище**

Дніпропетровська область розташована в межах Східноєвропейської платформи, правобережжя знаходиться в межах Придніпровського і частково Кіровоградського блоків Українського кристалічного щита. Географічно ця частина України відноситься до категорії лісостепу в межах Східноєвропейської платформи.

Рельєф регіону становить собою хвилясту рівнину з середніми висотами 100-200 м. Загальні риси будови рельєфу визначаються геологічною структурою регіону. На формування сучасних форм рельєфу вирішальний вплив проявляють екзогенні рельєфоутворюючі процеси. Деякі із них сприяють розвитку негативних явищ, наприклад, ерозійні призводять до втрат родючих ґрунтів. Ще одним важливим фактором впливу на природні умови регіону є людська діяльність, яка призводить до формування антропогенних геоморфологічних ландшафтів та різних мікрокліматичних зон регіону.

Геоморфологічна територія приурочена до правого приводороздільного схилу річки Дніпро, яка протікає в 1,0 км на північно-захід від об’єкту.

Абсолютні відмітки змінюються від 130,32 до 136,155 м, загальний ухил майданчика на північно-захід.

Геолого-літологічний розріз проммайданчика, розвіданий до глибини 23,0 м, представлений наступними напластуваннями:

- ІГЕ-1 - насипні ґрунти – асфальт, шлакова «подушка», нижче супісі бурі, сірі, тесно-сірі, тверді з будівельним сміттям 30%. Потужність шару - 0,4-3,4 м.

- ІГЕ-1а - ґрунтово-рослинні шари - супіски темно-сірі, тверді, з корінням трав'янистих рослин; поширені повсюдно; потужність шару до 0,5 м;

- ІГЕ-2 – супісь лесова, палево-жовта, пилувата, тверда, низко пориста, просідає; потужність шару 6,1-8,3 м;

- ІГЕ-3 - суглинок лесовий, буро-жовтий, сіро-жовтий, твердий, низко пористий, просадочний; потужність шару від 1,2 м до 3,6 м;

- ІГЕ-4 – супісь лесова, палево-жовта, буро-жовта, пилувата, тверда, низко пориста, просадочна, з прошарками суглинків; потужність шару від 3,2 м до 10,2 м;

- ІГЕ-4а - супісь лесова, палево-жовта, буро-жовта, пилувата, пластична, просідає, з прошарками суглинків; потужність шару від 1,7 м до 4,8 м.

Лісові супісі шару ІГЕ-2, 4 та лесові суглинки ІГЕ-3 проявляють властивості просадки при природних навантаженнях та навантаженнях, які перевищують природні.

Потужність товщі просадки відповідно становить 12,7; 19,9; 16,5 м.

Нормативне значення начального посадочного тиску 62, 125, 165 кПа.

Сумарна просадка від замочування ґрунтів при природному тиску від 17,3 до 37,59 см.

З несприятливих фізико-геологічних явищ та процесів на майданчику вишукувань присутнє просідання.

Товща просадки відноситься до другого типу ґрунтових умов по просіданню.

Відмітка рівня підземних вод знаходилася в межах 16,5-22,3 м.

По геолого-гідрологічним умовам майданчик відноситься до ІІ типу по потенційному підтопленню. Категорія важкості інженерно-геологічних умов друга. Для захисту геологічного середовища проектом передбачені заходи, що попереджають витоку води в ґрунт з підземних комунікацій і споруд, а також заходи проти просадки.

* 1. **Екологічна ситуація та антропогенне навантаження на район експлуатації підприємства**

Смт Дніпровське є адміністративним центром Дніпровського селищної ради, до якого не входять інші населені пункти.

Визначення ймовірності зміни поточного стану довкілля без здійснення планованої діяльності здійснювалось методом аналізу зміни показників забруднення основних факторів навколишнього середовища протягом останніх років.

* + 1. **Атмосферне повітря**

Дані про стан навколишнього природного середовища наведені згідно «Регіональної доповіді про стан навколишнього природного середовища у Дніпропетровській області.

*Таблиця 1.2*

**Динаміка викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами у Верхньодніпровському районі, т**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Роки | | |
| 2018 | 2019 | 2020 |
| Величина викидів | 528,623 | 558,8 | 355,485 |

Згідно з даними щодо динаміки викидів з 2018 по 2020 рік кількість викидів від стаціонарних джерел в у Верхньодніпровському районі порівняно з 2018 та 2019 роками зменшилось приблизно на 37 % або на 203,315 тон, що пояснюється зменшенням об’ємів виробництва в 2020 році. Тобто, суттєвих змін стану атмосферного повітря від впровадження планованої діяльності не очікується.

За інформацією Дніпропетровського регіонального центру з гідрометеорології щодо радіоактивного забруднення атмосферного повітря Дніпропетровської області, радіаційна обстановка на території області в цілому була стабільною і знаходилася у межах природного радіаційного фону. Екстремально-високі рівні радіоактивного забруднення не спостерігалися.

Рівень експозиційної дози гамма-випромінювання у 2018 році становив у середньому 14 мікрорентгенів на годину. Перевищення контрольного рівня (25 мкР/год) у 2018 році не було. На території Дніпропетровській області протягом 2018 року випадків перевищень контрольних рівнів сумарної бета-активності в пробах атмосферних випадінь не було виявлено.

* + 1. **Водні ресурси**

Найближчі водойми до проектованого об’єкту – це річка Дніпро в межах Кам’янського водосховища. Але, оскільки скидів зворотних вод з підприємства немає, то негативного впливу на стан цієї річки не очікується. Промислові стоки, які утворюються під час промивки СІР ємностей планується направляти в загальнозаводську мережу. Скиди у р. Дніпро відсутні.

Нижче надається стисла характеристика стану р. Дніпро, як найближчої до планованого об’єкту.

Водні ресурси у Дніпропетровській області, в середній за водністю рік, становлять 52,8 млрд. м3, в тому числі місцевий стік (стік, що формується в межах області) – 0,825 млрд. м3 і 0,381 млрд. м3, становлять запаси підземних вод. Транзитний стік обсягом 51,6 млрд. м3 складається з санітарного стоку – не менше як 15 млрд. м3 та 37 млрд. м3, що йдуть на постійне поповнення водосховищ і водоспоживання промисловими і сільськогосподарськими підприємствами Дніпропетровської та суміжних областей. Поверхневий стік малих річок становить 1,6 млрд. м3, в тому числі 0,83 млрд. м3 – місцевий стік. Інформація про скиди в поверхневі водні об’єкти забруднюючих речовин в складі зворотних вод в цілому по області в динаміці 2018-2020 рр., наведена у Табл. 1.3.

*Таблиця 1.3*

**Забруднюючі речовини у складі зворотних вод**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Назва забруднюючої речовини | Кількість забруднюючих речовин, що скидаються разом із стічними водами, т | | |
| 2018 | 2019 | 2020 |
| БСК5 | 1932 | 1792 | 1834 |
| Нафтопродукти | 58,10 | 43,70 | 39,6 |
| Завислі речовини | 3319 | 2588 | 2240 |
| Сухий залишок | 218900 | 165700 | 150000 |
| Сульфати | 48700 | 41940 | 42990 |
| Хлориди | 266900 | 237900 | 211200 |
| Азот амонійний | 502 | 452 | 480 |
| Феноли | 0,081 | 0,045 | 0,053 |
| Нітрати | 5112 | 5235 | 4817 |
| СПАР | 11,31 | 12,42 | 11,94 |
| Залізо | 59,73 | 57,70 | 50,1 |
| Мідь | 0,792 | 0,561 | 0,528 |
| Цинк | 2,246 | 1,895 | 1,869 |
| Нікель | 3,562 | 2,889 | 2,782 |
| Хром6+ | 0,004 | 0,007 | 0,008 |
| Алюміній | 6,837 | 5,960 | 6,021 |
| Свинець | 0,293 | 0,212 | 0,172 |
| Кадмій | 0,122 | 0,143 | 0,112 |
| Кобальт | 0,108 | 0,050 | 0,024 |
| Карбамід | 7,815 | 7,413 | 6,570 |
| Марганець | 0,180 | 0,056 | 0,029 |
| Нітрити | 236 | 240 | 240 |
| Фтор | 1,254 | 1,587 | 1,925 |
| Ціаніди | 0,001 | 0 | 0 |
| Роданіди | 0,001 | 0 | 0 |
| ХСК | 7325 | 6873 | 6876 |
| Толуол | 0 | 0,169 | 0,105 |
| Фосфати | 604,2 | 578,7 | 573,6 |
| Хром загальний | 1,498 | 1,276 | 1,224 |
| Всього | 553684,134 | 463434,783 | 421373,662 |

*Таблиця 1.4*

**Основні показники хімічного складу води на питних водозаборах смт Дніпровське Кам’янського водосховища**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показники вимірювання | Кам’янске водосховище, створи | |
| Питний водозабір м. Верхньодніпровськ | Питний водозабір  с. Аули |
| БСКп | 3,7/3,3 | 3,2/3,0 |
| ХСК | 29,3/26,4 | 26,3/26,1 |
| Амоній-іони | 0,38/0,36 | 0,35/0,33 |
| Сухий залишок | 280/276 | 264/260 |
| Сульфат-іони | 41,3/33,8 | 37,9/37,9 |
| Хлорид-іони | 30,5/29,6 | 27,7/27,8 |
| Залізо загальне | 0,07/0,09 | 0,11/0,12 |
| Нафтопродукти | 0,03/0,03 | 0,03/0,03 |
| Марганець | 0,08/0,07 | 0,07/0,08 |

ДУ “Дніпропетровський обласний лабораторний центр МОЗ України” в порядку державного соціально-гігієнічного моніторингу здійснює лабораторно-інструментальні дослідження радіаційного стану поверхневих вод басейну 34 річок Дніпро, Самара, Каховського водосховища, в тому числі в місцях водозабору централізованого питного водопостачання в республіканських створах спостереження.

Було проведено 66 радіологічних досліджень поверхневих вод, отримані результати не перевищують встановлених нормативів і становлять по стронцію-90 від 0,02 до 0,1 Бк/дм3 при допустимому нормативі 2,0 Бк/дм3; по цезію-137 від 0,06 до 0,75 Бк/дм3 при допустимому нормативі 2,0 Бк/дм3. Динаміка забруднення водних об’єктів стічними водами останні роки трохи змінюється, але значні зміни якісного складу поверхневих вод та зміни стану довкілля не прогнозується.

* + 1. **Стан накопичення та утворення відходів по області**

На підприємствах області протягом року утворилося 243 114,4 тис. т відходів. Із загального обсягу утворених відходів 53,4 тис. т становили відходи І–ІІІ класів небезпеки. Близько 32 % (79 854,7 тис. тонн) від усього обсягу утворених відходів утилізовано, решта – поповнили накопичувачі відходів.

Найбільшу частку утворення відходів за категоріями матеріалів складають:

* відходи чорних металів – 2572,4 тис. т;
* змішані та недиференційовані матеріали – 3808,4 тис. т;
* інші мінеральні відходи – 220604,2 тис. т;
* пуста порода від днопоглиблювальних робіт – 11908,4 тис. т;
* відходи згоряння – 1134,0 тис. т;
* осад промислових стоків – 851,4 тис. т;
* шлами та рідкі відходи очисних споруд – 680,6 тис. т;
* побутові та подібні відходи – 755,1 тис. Т.

Відходи тваринного походження та змішані харчові – 54,0 тис. т

Протягом року утилізовано 79,8 млн. тонн відходів.

На кінець року у спеціально відведених місцях чи об’єктах накопичено 10,3 млрд. тонн відходів, з них 284,9 тис. т відходів І–ІІІ класів небезпеки. Інформація щодо накопичення відходів по видах приводиться у Табл. 1.5.

*Таблиця 1.5*

**Накопичення відходів**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показник | Одиниця виміру | Кількість |
| Накопичено небезпечних відходів, усього | тис. т | 10 328 229,7 |
| у тому числі: |  |  |
| відходи 1 - 3 класу небезпеки | тис. т | 284,9 |
| відходи 4 класу небезпеки | тис. т | 10 327 944,7 |

Протягом року на підприємствах області утворено 243,1 млн т відходів, близько 32 % з них утилізовано, решта – поповнили накопичувачі відходів. Детальна інформація стосовно відходів та сміттєзвалищ наведена у Табл. 1.6 та Табл. 1.7.

*Таблиця 1.6*

**Основні показники поводження з відходами І-IV класів небезпеки (тис.т)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показники | 2018 | 2019 | 2020 |
| Утворилося | 227 076,8 | 205 850,0 | 243114,7 |
| Зібрано, отримано зі сторони | 2093,2 | 2218,0 | 3429,5 |
| Спалено | 23,4 | 33,0 | 36,0 |
| у тому числі з метою отримання енергії | 23,1 | 32,4 | 35,5 |
| Утилізовано | 71 495,6 | 66 745,7 | 79854,7 |
| Видалено у спеціально відведені місця чи об’єкти | 102670,6 | 103161,9 | 106619,4 |
| Передано для утилізації | 2081,6 | 1846,6 | 2529,2 |
| Передано для видалення | 841,7 | 820,4 | 1271,5 |
| Втрати відходів внаслідок витікання, випаровування, пожеж, крадіжок | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Наявність на кінець року у сховищах організованого складування та на території підприємств | 10154109,3 | 10238254,5 | 10328229,7 |

*Таблиця 1.7*

**Інформація про кількість полігонів**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва одиниці адміністративно-територіального устрою регіону | Кількість | Площі під твердими побутовими відходами, га |
| Верхньодніпровський | 2 | 7,8 |

Таким чином, на основі динаміки основних показників поводження з відходами можна прогнозувати, що збільшення кількості утворення відходів та значного збільшення накопичення відходів не очікується.

**Розділ 2**

**Технологічний процес та відходи**

**2.1. Технологія виготовлення виготовлення патоки**

***Патока*** — це густий, тягучий солодкий продукт, одержуваний оцукрювання (гідролізом) крохмалю (головним чином картопляного і маїсового) розведеними кислотами з наступним фільтр і уварювання сиропу. Застосовується в кондитерському і консервному виробництвах, входить до складу апретів.

Патока містить 78-82% сухих речовин. Сухі речовини патоки складаються з продуктів різного ступеня гідролізу крохмалю: декстринів, мальтози, глюкози. Розрахункове вміст сухих речовин — 78%. Патока містить деяку кількість мінеральних речовин. Зміст золи може коливатися в залежності від сорту. Патока також містить деяку кількість азотистих речовин і речовин, що включають фосфор, які потрапляють в патоку з крохмалю. Азотисті речовини патоки викликають її потемніння при нагріванні.

Завдяки своїм антикристалізаційним і гігроскопічним властивостям її широко використовують для виготовлення карамелі, халви, варення, багатьох видів цукерок, пряників, лікерів, деяких видів хлібобулочних виробів тощо.

Декстрини патоки підвищують в’язкість цукрового сиропу і сповільнюють кристалізацію сахарози, а редукуючі цукри завдяки своїм гігроскопічним властивостям сприяють відповідному збереженню вологості.

Промисловість виробляє декілька видів патоки. Карамельна патока буває низькооцукреною, вищого і 1 — го сортів. Вони відрізняються вмістом редукуючих речовин, а також температурою карамельної проби, масовою часткою золи і кислотністю.

Патока глюкозна високооцукрена містить 44-60% редукуючих цукрів у перерахунку на суху речовину і використовується при виготовленні варення, джемів, пастили, хлібобулочних виробів. Декстрин — мальтозна патока є складовою частиною рідких і сухих молочних сумішей для дітей раннього віку. Патока мальтозна містить не менше як 65% редукуючих цукрів (у перерахунку на мальтозу) і має коричневий колір, солодкий солодовий присмак. Її використовують для приготування солодких страв, дитячих сумішей, пряників, деяких видів хлібобулочних виробів і в дієтичному харчуванні. Мальтодекстрини — низькооцукрені крохмальні гідролізати, які містять від 5 до 25% редукуючих речовин.  Їх використовують при виробництві дитячих продуктів, як наповнювачі для пудингів, кондитерських виробів і штучного крему.

Патока має здатність підвищувати розчинність сахарози — затримувати її кристалізацію, що обумовлює широке застосування її в консервної промисловості — для приготування варення, повидла і джемів з метою надання сиропу більшої в’язкості, тривалості та стійкості зберігання, а також для поліпшення смакових якостей. Окремі види патоки широко використовуються при виробництві морозива і заморожених десертів, що дозволяє знизити точку замерзання продукту і збільшує його твердість.

Патоку використовують як невід’ємний компонент при виготовленні пряників. Кількість додається, патоки безпосередньо залежить від в’язкості тіста, кольору і смаку пряників. Деякі сорти хліба, наприклад, Тартуський, мінський, ризький, бородинський, карельський, містять патоку. Це додає хлібу особливі смакові якості при великій кількості закладку, або характерний колір, якщо патока додається в невеликому еквіваленті.

На кафедрі технології цукристих речовин Національного університету харчових технологій розроблено технологію цукристих сиропів та патоки безпосередньо із кукурудзяної крупки та борошна.

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 2.1 - Технологічна схема виробництва крохмальної патоки |

Основними етапами виробництва крохмальної патоки є гідроліз крохмалю, нейтралізація гідролізату, вилучення, очищення і знебарвлення сиропу, концентрування, очищення густогосиропу, уварювання і охолодження. Крохмальне молоко після очищення і змішування із соляною кислотою надходить до конвертора. Першим етапом є каталітичний процес гідролізу крохмалю, в результаті якого відбувається оцукрювання крохмалю.

Оцукрювання виконують періодично в автоклавах або в апаратах безперервної дії. Автоклав періодичної дії має циліндричний корпус зі сферичною кришкою і дном, виготовлені з червоної міді або бронзи.

Оцукрювання крохмалю в автоклаві відбувається за тиску 0,28-0,32 МПа. Проте повний цикл роботи автоклава включає заповнення барботера підкисленою водою, доведення її до кипіння, заварювання крохмалю, підвищення тиску, оцукрювання і видування готового сиропу і займає близько 20 хв. Автоматизація процесу оцукрювання може ґрунтуватися на принципі програмного керування. Для забезпечення безперервності технологічного потоку встановлюють не менше двох автоклавів.

Наступним етапом виробництва є нейтралізація кислого гідролізату.

Нейтралізація проводиться содою або крейдою. Під час нейтралізації содою відбувається така реакція:

2НСl + Nа2СO3 = 2NаСl + Н2O + СO2

Кухонна сіль (NаСІ) залишається в нейтралізованому сиропі. Оскільки концентрація її незначна, то вона не впливає на смак патоки. Якщо для оцукрювання використовують сірчану кислоту, то нейтралізацію гідролізату можна провести крейдою СаСO3. У цьому разі відбувається така реакція:

Н2SO4 + СаСO3 = СаSO4 + Н2O + СO2

Гіпс (СаSO4) випадає в осад і легко фільтрується. Нейтралізація проходить за 96-98°С у дерев’яних чанах із мішалками. У результаті процесу нейтралізації вільні мінеральні кислоти (НСl, Н2SO4), неприпустимі в харчових продуктах, переводяться в нешкідливі солі (КаСl) або в нерозчинений осад (СаSO4), який виводиться із гідролізату в осад.

Якщо патока готується з кукурудзяного крохмалю, то в гідролізаті є жир, який треба вилучити. Якщо його не вилучити, то фільтрація не буде ефективною. Тому нейтралізований гідролізат, перш за все, піддають знежиренню. Жир спливає на поверхню сиропу і може бути вилучений відстоюванням. Апарат, що використовується для знежирення, являє собою сталевий прямокутний резервуар із перегородками, завдяки яким ускладнюється рух нейтралізованого сиропу, що сприяє вилученню жиру. Жир спливає на поверхню і відокремлюється. Більш прогресивним є відцентровий спосіб відокремлення жиру на сепараторах.

Знежирений сироп спрямовується на фільтрування. Для полегшення і підвищення якості процесу до сиропу додають у спеціальні змішувачі — діатоміт. Одержану суспензію подають на фільтрпреси періодичної дії або на барабанні вакуум-фільтри. Відфільтрований прозорий сироп має жовтий колір. Для його знебарвлення, усунення запаху і відокремлення мінеральних солей застосовують адсорбцію. Як адсорбент використовують кісткове або активне деревне вугілля. Після оброблення сиропу адсорбентом у змішувачі його ще раз фільтрують. Підготовлений таким чином сироп іде на випарювання у випарні апарати.

Основною метою випарювання є доведення концентрації сухих речовин у сиропі до 56-57% за масою. Випарювання проводять у багатокорпусній випарній установці. Зазвичай використовують трикорпусні випарники з меншими витратами теплоти і одержанням сиропу з малою барвністю.

Одержаний після випарювання сироп ще раз обробляють адсорбентом, фільтрують і після цього остаточно уварюють до концентрації сухих речовин не менше 78 %. Для запобігання розпаду цінних речовин уварювання густого сиропу проводять у вакуум-апаратах періодичної дії за значного розрідження — 85-89 кПа. Для уварювання сиропу застосовують апарати з нагрівною камерою, складеною з горизонтальних мідних трубок, що забезпечує низький рівень киплячої рідини, а отже, і малу температурну депресію. Уварювання проводиться за температури 50 °С. Кінцевою операцією технологічного процесу є охолодження патоки до температури 40-45 °С. Цей процес утруднений через високу в’язкість патоки. Для запобігання розпаду патоки охолодження треба проводити швидко — не більше, ніж півтори години.

Якщо патока готується з кукурудзяного крохмалю, то в гідролізаті є жир, який треба вилучити. Якщо його не вилучити, то фільтрація буде утруднена. Тому нейіралізований гідролізат перше за все піддають знежиренню. Ця операція заснована на різниці густини жиру і знежиреного сиропу. Тому жир спливає на поверхню сиропу і може бути вилучений відстоюванням. Апарат, що використовується для знежирення і уявляє собою сталевий прямокутний резервуар з перегородками, завдяки чому ускладнюється рух нейтралізованого сиропу, що сприяє вилученню жиру. Жир спливає на поверхню і відокремлюється. Більш прогре­сивним є відцентрований спосіб відокремлення жиру на сепараторах.

|  |
| --- |
| https://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-nJ4NZc.jpg |
| Рис. 2.2. Автоклав періодичної дії |

Знежирений сироп направляється на фільтрування. Для полегшення і підвищення якості процесу до сиропу додають у спеціальних змішувачах діатоміт. Одержану суспензію направляють на фільтр-преси періодичної дії, або на барабанні вакуумфільтри. Відфільтрований прозорий сироп має жовтий колір. Для його знебарвлення і усунення запаху і відокремлення мінеральних солей застосовується адсорбція. За адсорбент використовують кістяне або активоване дерев'яне вугілля. Після обробки сиропу адсорбентом в змішувачі його ще раз фільтрують. Підготовлений таким чином сироп йде на випарювання у випарні апарати.

|  |
| --- |
| https://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-gr3nA_.jpg |
| Рис.2.3. Вакуумний випарний апарат та теплообмынник охолоджувач для патоки |

Основна мета при випарюванні полягає в тому, щоб довести концентрацію сухих речовин в сиропі до (56...57)% за масою. Випарювання проводять в багатокорпусній випарній установці. Звичайно використовують трикорпусні випарювачі з меншими витратами теплоти і одержати сироп з малою барвністю.

Одержаний після випарювання сироп ще раз обробляють адсорбентом, фільтрують і після цього піддають кінцевому уварюванню до концентрації сухих речовин не менше 78%. Для запобігання розкладу, уварювання густого сиропу проводять в вакуум-апаратах періодичної дії при значному розрідженні (85...89) кПа. Для уварювання сиропу застосовують апарати з гріючою камерою, складеною з горизонтальних мідних трубок, що забезпечує низький рівень киплячої рідини, а значить і малу температурну депресію. Уварювання проводиться при температурі 50 °С. Кінцевою операцією технологічного процесу є охолодження патоки до температури 40...45°С. Схеми вакуум-випарного апарату та охолоджувача наведено на рис. 2.3.

Цей процес затруднений у зв'язку з високою в'язкістю патоки. Для запобігання розкладу патоки, охолодження треба проводити швидко — не більше 1,5 години.

Технологія патоки прямим гідролізом кукурудзяної сировини включає такі основні стадії: ферментативне розріджування сировини, відокремлення рідкої фази, оцукрювання гідролізату, знебарвлення сиропів активним вугіллям, контрольне фільтрування, концентрування та охолодження готової продукції.

Основним технологічним процесом виробництва патоки є гідроліз крохмалю в кукурудзяній сировині в присутності біокаталізатора. Нами проведені дослідження кінетики розріджування кукурудзяної сировини із використанням термостабільної α-амілази. Під дією ферменту α-амілази відбувається декстринізація крохмалю, тобто перетворення високомолекулярних полісахаридів до декстринів різної молекулярної маси.

При використанні в процесі розріджування α-амілази, яка має оптимум дії при температурі 65 – 70°С відбувається не повне вилучення крохмалю із сировини, тому що гідроліз полісахаридів крохмалю відбувається краще за умови його повної клейстеризації, тобто за більш високих температур. Завдяки використанню в процесі розріджування термостабільного ферменту, який протягом деякого часу витримує температуру 110°С, покращується фільтраційна здатність гідролізатів та збільшується вихід продукту. Ступінь гідролізу крохмальних зерен сировини термостабільною α-амілазою досягає 38-45%.

Нерозчинні домішки, основну масу яких складає білок, видаляли шляхом фільтрування. Особливе значення має рН гідролізату, при якому проводиться фільтрування. Так, в кислому середовищі при рН гідролізату 4.6…4.65 поряд із інактивацією термостабільного ферментного препарату відбувається процес коагуляції білкових речовин. При цьому у білкові міцели частково включаютьсяі інші домішки, що знаходяться у гідролізаті — особливо частинки жиру. Додавання коагулянту дозволяє збільшити швидкість видалення жиро-білкового комплексу, шляхом отримання щільного компактного осаду. Для видалення жиро-білкового комплексу на крохмале-патокових заводах можуть застосовуватись барабанні вакуум-фільтри з мікрозніманням осаду, з попередньо нанесеним допоміжним фільтрувальним матеріалом (кізельгур або перліт).

Розчинні домішки, являють собою барвні речовини, синтез яких починається під час гідролізу крохмалю у сировині і продовжується протягом всього технологічного процесу. Видалення розчинних домішок із сиропу після механічної фільтрації проводили шляхом їх адсорбції на активному вугіллі. Дослідження умов проведення процесу знебарвлення сиропу активним вугіллям дозволило встановити, що переважна кількість барвних речовин адсорбується протягом перших 45 хвилин оброблення при температурі 85-90°С. Отриманий після знебарвлення сироп для видалення солей додатково очищали за допомогою іонообміну. Очищений сироп уварювали під вакуумом до вмісту сухих речовин 78% та отримували патоку з низькою забарвленістю та глюкозним еквівалентом 38-42%, подібну до карамельної патоки, отриманої за традиційною технологією.

За рахунок використання для гідролізу крохмалю в сировині одного термостабільного ферментного препарату, порівняно із двоступеневим ферментативним гідролізом крохмалю, значно знижується собівартість карамельної патоки. Застосування різних ферментів на стадії оцукрювання розрідженого гідролізату дозволить регулювати вуглеводний склад цукристих сиропів.

Сировиною служить будь-який крохмаль (картопляний, кукурудзяний, інший), а також сірчана кислота, деревне вугілля і вода.

Хімічний бік процесу полягає в тому, що крохмаль під дією розчинених сильних кислот перетворюється в цукор.

Виробництво патоки складається з наступних операцій:

— кип’ятіння розчину крохмалю з кислотою (оцукрення);

— виділення сірчаної кислоти (осадження сульфату кальцію при дії вапна або крейди);

— видалення осаду;

— упарювання розчину патоки до густини сиропу;

— уварювання патоки і кристалізація цукру.

Кількість патоки прямо залежить від якості крохмалю. Крім сірчаної, можна застосовувати й інші кислоти. Правда, сірчану кислоту (точніше, — сульфат-іони) виділяти легше. Її можна осадити у вигляді малорозчинного сульфату кальцію.

Варто враховувати, що сірчана кислота відіграє роль каталізатора. Тобто не витрачається в процесі реакції, хоча і прискорює її.

**2.2. Використання у процесі провадження планованої діяльності природних ресурсів**

Виконання проекту передбачається у межах існуючого проммайданчика ПрАТ «Дніпровській крахмалопатоковий комбінат».

Загальна площа ділянки, на котрої, згідно планованої діяльності буде здійснено будівництво ТП-20 та пішохідної галереї складає 158,29 м2. Інші демонтажні та монтажні роботи будуть проводиться у цеху патоки та глюкози. Тому, додаткове використання земельних ресурсів регіону та ґрунтів не планується.

Розробка родючого шару ґрунту під час роботи підприємства не передбачається.

Джерелом господарсько-питного та виробничого водопостачання підприємства заплановані існуючі міські мережі ПрАТ «Дніпровській крахмалопатоковий комбінат».

Річне споживання води підприємством – 207,64 тис.м3/рік. На потреби планованої діяльності необхідно приблизно 1,0 м3 з загального об’єму по підприємству.

Водовідведення господарсько-побутових та виробничих стічних вод, після попереднього освітлення скидаються в ставки біологічної доочистки. Водовідвід з внутрішньо майданчикових території забудови передбачається через дощеприймальні колодязі. Очищені води можуть направляти в пожежний резервуар, а також використовуватися для зрошування території та газонів.

Побутові стоки скидаються в існуючу на території підприємства каналізаційну мережу. Додатковий забір води безпосередньо для планованого об’єкту з поверхневих та підземних водних джерел і скидання стічних вод у водні об'єкти не передбачається.

**2.2.1. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря**

При виконанні підготовчих та будівельних робіт, монтажу необхідного обладнання буде мати місце викидів в атмосферне повітря від будівельної техніки, зварювальних та інших робот.

При проведенні реконструкції цеху патоки і глюкози з установкою нового обладнання для сушки крохмалю у цеху будуть розташовані наступні основні технологічні вузли:

- сушильна камера;

- парові калорифери;

- віброохолоджувач;

- вібросито;

- силосний бункер 20 м3;

- фасувальна лінія;

- склад готової продукції;

- система подачі патоки;

- пневмотранспортна система;

- аспіраційна система.

Проектом передбачається:

• у цеху та ділянки сушки крохмалю передбачено установку аспірацій них систем;

• для очищення повітря від пилу крохмалю передбачається установка 2-х послідовно встановлених пиловловлюючих пристроях - циклонах і фільтр-циклоні, після чого очищене повітря викидається за межі цеху.

Остаточна запиленість повітря після очистки складає не більш 10 мг/м3. Вловлена системою аспірації суха продукція повертається в сушильну установку за допомогою системи пневмотранспорту.

**2.2.2. Скиди забруднюючих речовин в водні об’єкти**

На будівельні та технологічні роботи буде використовуватися вода з загально виробничої системі водопостачання в межах обсягів передбачених Договором на водопостачання. На технологічні нужди планованої діяльності передбачається використовувати приблизно 1,0 м3/год.

Додаткового забору води не потрібне.

На території підприємства передбачена закрита система водовідведення, тому скид забруднюючих речовин в поверхневі водойми та підземні води відсутній.

Відведення поверхневих стоків здійснюватиметься закритою мережею дощової каналізації з установкою локальних очисних споруд поверхневих стоків.

Проектними рішеннями не передбачається скид у водні об’єкти виробничих та господарсько-побутових стоків. Стічні води (дощові, виробничі та побутові), в конечному випадку скидаються в ставки біологічної доочистки. Ставки не мають витоку в поверхневі водойми. Таким чином, негативний вплив планованої діяльності за рахунок скидів забруднюючих речовин в водні об’єкти на довкілля не передбачається.

**2.2.3. Шумове, вібраційне, світлове, теплове та радіаційне забруднення**

Проектованими джерелами шуму в період підготовчих та будівних робот є будівельна техніка, автомобілі, зварювальні роботи. В період експлуатації сушильного обладнання джерелами шуму є сушильні камери, вентиляційне обладнання. Згідно проведених розрахунків, рівень звукового тиску на границі житлової забудови буде в межах норми згідно ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму».

Таким чином, вплив на довкілля за фактором шумового забруднення при підготовчих та будівельних роботах буде мати тимчасовий характер – максимально 4 місяця. При експлуатації технологічного обладнання шумове забруднення буде носити довгостроковий характер, але за рахунок відповідності діючим нормативам є незначним та допустимим на межі СЗЗ.

Джерелами вібрації є технологічне та вентиляційне обладнання. На межі найближчої житлової забудови рівень вібрації визначається як «відсутній» за санітарно-гігієнічними нормативами, вплив на довкілля не передбачається.

Проектом не передбачено встановлення на об’єкті обладнання, яке б могло являтись джерелами іонізуючих випромінювань. Додаткового світлового та теплового забруднення від провадження планованої діяльності не передбачаються.

**2.2.4. Поводження з відходами**

В результаті реалізації проектних рішень передбачається утворення відходів виробництва, пов’язаних з підготовчими та будівельними роботами, технологічним процесом сушки патоки.

При будівельних роботах будуть утворюватися будівельні та побутові відходи в об’ємах 1,52 т за період будівництва, в тому числі 0,415 т будівельних та 0,64 т ТПВ.

Всі відходи передаються спеціалізованим підприємствам для утилізації або вторинного використання. Також в результаті експлуатації сушильного обладнання в процесі реалізації проектних рішень передбачається утворення наступних відходів виробництва:

* Ганчір'я промаслене;
* Пил крохмалю від циклонів та фільтр-циклонів;
* Побутові відходи;
* Лампи люмінесцентні;
* Спецодяг відпрацьований;
* Взуття відпрацьоване.

Усі вищеназвані відходи підлягають передачі спеціалізованим підприємствам згідно договорам на подальше захоронення або вторинну переробку, деякі відходи – вловлений пил крохмалю повертається у виробничий процес. Вплив на довкілля за фактором здійснення операцій у сфері поводження з відходами буде носити довгостроковий характер, але за рахунок відповідності діючим нормативам передбачається негативний вплив на довкілля відсутнє.

**2.3. Контроль і керування технологічним процесом виробництва патоки**

Кукурудзяний крохмаль повинен вмістити не більше 1,7...1,8% домішок, розчиненого білка — 0,7%, загальних речовин — 0,13%, жиру і жирних кислот — 0,7%. Контроль якості крохмалю здійснюють для кожної партії крохмалю лабораторним аналізом середнього зразка для партії проб. Контроль процесу гідролізу здійснюють за забарвленням. Для автоматичного контролю гідролізу використовують фотоелектричні колориметри і густиноміри. Керуючими параметрами с температура гріючої пари, витрати кислоти які складають 0,24% від маси СР і час гідролізу https://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-j2Hzo0.png. В результаті гідролізу одержують кислий сироп температурою 105... 106°С і вмістом редукуючих речовин РР (в перерахунку на глюкозу), до маси сухих речовий СР 30...40%. Оскільки основною метою нейтралізації є покращення гідролізу крохмалю, то основним показником якості продукту є величина рН = 4,5.

|  |
| --- |
| https://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-x0nvEU.jpg |
| Рис. 2.5. Параметрична схема виробництва крохмальної патоки |

Керуючими параметрами нейтралізації є витрати речовини (соди) Ghttps://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-Dh4Biw.png, повітря Ghttps://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-Feb4iD.pngі час нейтралізації . При очищенні сиропу основними керуючими параметрами є витрати адсорбентів Ghttps://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-hZvw6E.png та час (експозиція) контакту фаз https://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-pKqYLt.png. В тих випадках, коли концентрування проводять не в автоклавах при гідролізі крохмалю, а в трьохкорпусних випарних апаратах основними керуючими парамеірами є витрати гріючої пари Ghttps://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-uPxgbv.png, її температура thttps://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-eMvM_M.png час випарювання . Основним керуємим параметром є концентрація сухих речовин, яка повинна бути 55...57% СР. Температура в останньому корпусі випарної установки 60...65°С.

Основним керуємим параметром при випарюванні є концентрація СР = 78%. Температура відповідає тиску вакуум-випарної установки 60 °С. Керуючими параметрами є витрати пари Ghttps://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-qSTQbM.png, її температура thttps://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-LtQgo8.png і час уварювання . На останньому етапі оцінкою процесу є температура патоки thttps://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-iIv1pB.png40...45 °С, а керуючим параметром втрати охолоджуючої води Ghttps://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-J0FB2F.png, або її температура thttps://studfile.net/html/2706/1177/html_FooeIjvw16.liqc/img-tak2rN.png.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Оlexandr V. Zhukov, Dmytro l. Bondarev, Yuliia I. Yermak, Marina P. Fedushko. Effects of temperature patterns on the spawining phenology and niche overlap of fish assemblages in the water bodies of the Dnipro River basin. Ecologica Montenegrina 22: 177-203 (2019)
2. Kochet V., Novitskiy R., Tereshchuk M., Khristov O., Kuzora V., Hruzdieva O. Introduction of successful experience in biomelioration on artificial and natural reservoirs of Ukraine// Шри Ланка, Коломбо. 2019. 1.12.2019. Статус Web of Science.
3. Bondarev, D.L., Kunah, O.M., Fedushko, M.P., & Gubanova, N.L. (2019). The impact of temporal patterns of temperature and precipitation on silver Prussian carp (Carassius gibelio) spawning events. Biosystems Diversity, 27(2), 106–117. doi:10.15421/011915.
4. Zhukov O., Kunah O., Dubinina Y., Zhukova Y., Ganga D. The soil effect on herb layer spatial variation modulated by overstory in Eastern European poplarwillow forest Ekologia (Bratislava) Vol. 38, No. 3, p. 353–372, 2019 DOI:10.2478/eko-2019-0020.
5. K.Andrusevych, G.Zadorozhnaya. Diversity, dynamics and ecological analysis of flora of reclaimed soil. FOLIA OECOLOGICA – vol. 46, no. 2 (2019), 153-163.
6. Новіцький Р.О., Махоніна А.В., Кочет В.М., Христов О.О., Губанова Н.Л., Горчанок А.В. Аналіз причин загибелі товстолобика білого Hipophthalmichthys molitrix у магістральному каналі “Дніпро-Донбас” та заходи щодо її попередження. Theoretical and Applied Veterinary Medicine. 2019. Том № 7 (2). С. 102–106. DOI: 10.32819/2019.71018.
7. Bondarev, D.L., Kunah, O.M., Fedushko, M.P., Gubanova, N.L. (2019). The impact of temporal patterns of temperature and precipitation on silver Prussian carp (Carassius gibelio) spawning events. Biosystems Diversity, 27(2), 106–117. doi:10.15421/011915.
8. Федюшко М.П., Бондарев Д.Л. Роль температури води у формуванні фенології нересту карася срібного Carassius gibelio (Bloch, 1782) у водоймах природного заповіднику “Дніпровсько-Орільський”/Біоресурси і природокористування.– № 11,2019. – С.3–4.
9. Кочет В.М. Водно-болотне угіддя міжнародного значення “Дніпровсько-Орільська заплава” – перлина центрального степового Придніпров’я”/В.М. Кочет, Д.Л. Бондарев// Матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції “Біологічні дослідження – 2019”. Житомир, 2019. – С.373-375.
10. Кочет В.М. Іхтіофауна Південного водосховища: основні закономірності формування у історичному контексті/ О.О. Христов, Р.О. Новіцький// Водні екосистеми у контексті Євроінтеграції: реалії та перспективи. – Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, приуроченої до Всесвітнього дня водних ресурсів.– Житомир, 2019. – С. 40-43.
11. Кочет В.М. Сучасний стан іхтіофауни каналу “Дніпро-Донбас” в мовах дефіциту водообміну та проведення біомеліоративних заходів/О.О. Христов, Терещук М.С./ Водні екосистеми у контексті Євроінтеграції: реалії та перспективи. – Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, приуроченої до Всесвітнього дня водних ресурсів. – Житомир, 2019. – С. 43-46.
12. Новіцький Р.О., Кузора В.Є., Терещук М.С., Христов О.О., Кочет В.М. Cучасний стан іхтіофауни каналу “Дніпро-Донбас” в умовах дефіциту водообміну та здійснення біомеліоративних заходів// Перспективи гідроекологічних досліджень в контексті проблем довкілля та соціальних викликів: збірник матеріалів VIII З’їзду Гідроекологічного товариства України, присвяченого 110-річчю заснування Дніпровської біологічної станції. – К.: ТОВ “ПроФормат”, 2019. – С.213–216.
13. Андреев В.В., Науменко В.В., Паршакова Л.П. Способы получения и применения различных типов пектинов// Пищевая технология. 1998. №6. 17с.
14. Способ производства яблочно-пектиновой пасты: а.с. 888915 СССР: МКИ А23L1/04.А23L1/06/B.C. Баранов, З.В. Василенко, B.C. Михаилов, О.И. Ослабко. №2900762/28-13; заявл. 25.03.80. Бюл. №46. 3. Бондарь С.Н., Голубев В.Н. Экстрагирование свекловичного пектина//Пищевая промышленность. 1992. №12. С. 18-19.
15. Ван Муорик С.В. Современные тенденции развития промышленности пищевых добавок и ингридиентов// Пищевые ингридиенты – сырье и добавки. 2004. №1.
16. Голубев В.Н., Бондарь С.Н. Мембранная обработка экстрактов свекловичного пектина// Пищевая промышленность. 1992. №1. С. 27-28.
17. Голубев В.Н., Шелухина Н.П. Пектин: химия, технология, применение. М., 1995. 317 с.
18. Зайко Г.М., Гайворонская И.А., Хадкевич В.А. Содержание пектина в плодах, овощах и продуктах их переработки: (обзор)// Пищевая технология. 1989. №1793. С.17.
19. Ильина И.А. Научные основы технологии модифицированных пектинов. Краснодар, 2001. 256 с.
20. Крикова Н.И., Щербак С.Н., Компанцев В.А. Спектрофотометрическое изучение водных растворов свекловичного, яблочного, цитрусового пектинов в присутствии ионов меди, свинца, кадмия. Пятигорск: Пятигорский фармацевтический институт, 1990. С. 9.
21. Литвак И.М., Баранов М.И. Изучение технологических условий получения пищевого пектина из жома//Труды Киевского технол. ин-та пищевой пром-сти. Киев, 1959. Вып. 21. С. 16-19.
22. Микеладзе О.Г. Разработка технологии получения пектиновых веществ из вторичного сырья при производстве консервированного мандаринового сока: автореф. дис.канд. техн. наук. Одесса, 1990. С. 22.
23. Способ получения пектина из яблочных выжимок: а.с. 577212 СССР/ В.Г. Моисеева, Г.М. Зайко, Ю.М. Шапиро. №00577212; заявл. 25.10.1977, Бюл. №25.
24. Хатко З.Н. Биохимическое обоснование и разработка способов получения высокоочищенного свекловичного пектина: дис.… канд. техн. наук. Краснодар, 1997. 151 с.
25. Хужоков Ж.Д., Парфененко В.В. Производство и применение пектина (опыт Нальчикской кондитерской фабрики). Нальчик, 1961. 111 с.
26. Шом М., Моисеева В.Г., Таран А.А. Факторы влияющие на процесс гидролиза, выход и качество пектина//Пищевая технология. 1982. №4. С. 122-124.
27. Юдинцева И.В., Вакалов Н.А. Оптимальные условия осаждения свекловичного пектина//Хлебопекарная и кондитерская промышленность. 1973. №6. С. 41-42.
28. Грънчев Д., Георгиева И., Волкова Р. Получаване на цитрусов пектин у нас//Бьлг. плод, запенчуцин и консервы. 1980. №8. С. 13–14.
29. Бухкало С.І, Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (приклади та тести), 2-ге вид. доп.: ч. 2, [текст] підручник/ С.І. Бухкало – К.: Центр навчальної літератури, 2018. – 108 с.
30. Бухкало С.І., Зіпунніков М.М. Аналіз ефективності насадок при регенерації етилового спирту у виробництві пектину. ХV межд. научн.конф. «Совершенствование процессов и оборудования пищевых и химических производств». Т. 1. № 43, ОНАПТ, Одесса, 2013. С. 80 – 84.
31. Бухкало С.І., Міхедькіна А.М., Кобєлев М.С., Сорочинський В.М. Основні складові комплексних проектів з технології етилового спирту / XХІІІ Межд. н-практ. конф. «Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье» (MicroCAD-2015) 20-22 мая 2015. Х.: Ч. ІІІ. С. 7.
32. Бухкало С.И., Ольховская О.И., Зипунников Н.Н. Анализ некоторых массообменных характеристик насадок при регенерации этилового спирта. Повышение эффективности процессов и аппаратов в химической и смежных отраслях промышленности [Текст]: сб.н.тр. Межд.научно-технической конференции, посвящённой 105- летию со дня рождения А. Н. Плановского (8-9 сентября 2016 года). Т.2. М.: ФГБОУ ВО МГУДТ, 2016. С.160–163.
33. Сидоренко Ю.И., Шебершнева Н.Н., Шеховцова ТТ. Разработка технологии желейного мармелада с заданными потребительскими свойствами// Сб.н.трудов I межведомственной н-практ. конф. «Товароведение, экспертиза и технология продовольственных товаров». М.: ИКМГУПП, 2008, с. 280–287.
34. Йоргачева Е.Г., Гордиенко Л.В., Аветисян К.В. Технология двухслойного диетического мармелада// Харчова наука і технологія. Одеса, ОНАХТ. 2010, № 1(10), с. 23–26.
35. Васькина В.А. Сравнительная характеристика технологий желейного мармелада// Кондитерское и хлебопекарное производство 2004. - №6(34). − С. 1 −4.
36. Морозов В.Б. Технологические системы подготовки и переработки сырья свеклосахарных производств: учеб. пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. 96 с.
37. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства: учебник для вузов. М.: КолосС, 1999. 495 с.
38. Технологическое оборудование сахарных заводов: учебник для вузов/ Гребенюк С.М. [и др.]. М.: КолосС, 2007. 520 с.
39. Славянский А.А. Технология сахаристых продуктов: крахмал и крахмалопродукты. – М.: МГУТУ, 2012. – 230 с.
40. Украинец А.И. Технология пищевых продуктов. К.: Изд.дом «Аскания», 2008. – 736 с.
41. Ловкис З.В., Литвяк В.В., Петюшев Н.Н. Технология крахмала и крахмалопродуктов: уч. пос. – Минск: Асобны. 2007, 178 с.
42. Товажнянский Л.Л., Бухкало С.І., Капустенко П.О. та ін. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах. Підручник. – К.: ЦНЛ, 2011. 832 с.
43. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (тестові завдання): підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. 412с.
44. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. 456 с.
45. Бухкало С.І. Визначення загальної технології комплексних курсових проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоровья: тези доповідей ХХVІІ Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15– 17 мая 2019 р.: у 4 ч. Ч. ІІ/ за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». С. 217.
46. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (приклади та тести): підручник. – К.: ЦНЛ, 2018. – 98 с.
47. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (приклади та тести з технології крохмалю): підручник. – К.: ЦНЛ, 2019. – 98 с.
48. Бухкало С.І. Особливості розробки об’єктів інтелектуальної власності зі студентами. XХV Межд. нпракт. конф. «Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье» (MicroCAD-2018) 17-19 мая 2018. Х.: Ч. ІІ, с. 201.
49. Bukhkalo S.І., Ageicheva A.O., Iglin S.P., Hlavcheva Yu. N., Miroshnichenko N.N., Olkhovska O.I., Zipunnikov M.M., Olkhovska V.O. Innovative complex projects'2018/2019 realization in the examples and tasks/ Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2019. – № 15(1340). – С. 80–88. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.14
50. Бухкало С.І. Структура потоків комплексного підприємства XХV Межд. н-практ. конф. «Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье» (MicroCAD-2017) 17-19 мая 2017. Х.: Ч. ІІІ, – с. 14.
51. Бухкало С.І., Іглін С.П., Ольховська О.І. та ін. Особливості управління розробками об’єктів інтелектуальної власності зі студентами. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров’я: тези доповідей ХXVІ міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. IІ/ за ред. проф. Сокола Є.І. Х: НТУ «ХПІ». 208 с.
52. Бухкало С.І. Удосконалювання методів оцінки знань студентів вищих навчальних закладів. Вісник НТУ «ХПІ». Х.: НТУ «ХПІ». 2014. № 16. С. 3–11.
53. Сирку М.А., Бухкало С.І., Іглін С.П., Мірошніченко Н.М., Шкредов І.С., Пахнутова М.І., Шевчук Т.Р. Питання комплексного визначення властивостей сировини у межах курсових проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоровья: тези доповідей ХХVІІ Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15– 17 мая 2019 р.: Ч. ІІ/ за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». С. 342.
54. Бухкало С.І., Ольховська О.І., Ольховська В.О., Зіпунніков М.М. Дослідження та аналіз інноваційних заходів з технології комплексної утилізації післяспиртової барди. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2019. – № 15(1340). – С. 66–74. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.12
55. Бухкало С.І. Можливості розвитку технологій модифікованих крохмалів. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2019. – № 21(1346). – С. 84–93. doi: 10.20998/2220-4784.2019.21.13
56. Бухкало С.І., Ольховська О.І., Зіпунніков М.М., Ольховська В.О., Сирку М.А. Аналіз можливостей регенерації етилового спирту у виробництві пектину. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2019. – № 21(1346). – С. 19–30. doi: 10.20998/2220-4784.2019.21.04
57. Бухкало С.І. Перспективи розвитку технологій крохмалю з картоплі та кукурудзи. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2019. – № 21(1346). – С. 75–83. doi: 10.20998/2220-4784.2019.21.12
58. Бухкало С.І. Технологічні об’єкти утилізації-модифікації полімерної тари та пакування. Збірник наукових праць XVII міжнародної наукової конференції «Удосконалення процесів і обладнання харчових і хімічних виробництв» 3-8 вересня 2018, м. Одеса. С. 140–142.
59. Бухкало С.І. Синергетичні моделі для екологічнобезпечних процесів ідентифікації-класифікації вторинних полімерів. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2018. – № 18(1294). – С. 36–44.
60. Бухкало С.І., Ольховська О.І., Іглін С.П., Зіпунніков М.М. Можливості розвитку компетентностей комплексних екологічнобезпечних проектів утилізації-модифікації. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2018. – № 18(1294). – С. 3–9.
61. Бухкало С.І., Соловей В.М., Іглін С.П., Ольховська О.І. та ін. Алгоритм управління ефективним очищенням стічних вод комплексних підприємств. XХV Межд. н-практ. конф. «Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье» (MicroCAD-2018) 17-19 мая 2018. Х.: Ч. ІІ, с. 204.
62. Бухкало С.І., Іглін С.П., Ольховська О.І., Валієв Д. Полімерна тара та пакування харчових продуктів – проблеми та перспективи розвитку. ІI Міжнародна конференція «Сучасні технології харчових виробництв», Дніпро, 17-18 травня 2018 р., с. 87–92.
63. Бухкало С.І. Особливості розробки об’єктів інтелектуальної власності зі студентами. XХV Межд. нпракт. конф. «Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье» (MicroCAD-2018) 17-19 мая 2018. Х.: Ч. ІІ, с. 201.
64. Бухкало С.І., Соловей В.М., Іглін С.П., Ольховська О.І. Особливості розробки об’єктів інтелектуальної власності зі студентами. XХV Межд. н-практ. конф. «Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье» (MicroCAD-2018) 17-19 мая 2018. Х.: Ч. ІІ, с. 203.
65. Жолнер І. Виробництво екстракту крохмальної патоки// Харчова і переробна промисловість. — 2000. — № 10. — С. 11
66. Мелентьєв А. Усе-про технологію солоду й пива// Харчова і переробна промисловість. — 2004. — № 4. — С. 14-15
67. Неретін І. Універсальний апарат для виробництва солоду дає змогу одержувати якісний житній ферментований солод/І. Неретін// Харчова і переробна промисловість. — 2008. — № 10. — С. 18-19
68. Олексійчук О.М. Удосконалена технологія солоду [Текст]: Та вторинного продукту із сої забезпечує високу якість мікробіологічних і органолептичних показників за порівняно низьких енерговитрат/ О.М. Олексійчук // Харчова і переробна промисловість. — 2006. — № 4. — С. 23-24
69. Петрушевский В.В., Бондарь Е.Г. Производство сахаристых веществ. – К.: Урожай, 1989. – 168 с.
70. Хомич Г. Ячмінний солод — джерело біологічно активних речовин // Харчова і переробна промисловість. — 2000. — № 8-9 . — С. 22-23