

**Будасов И.А.**

Национальный технический университет Украины  
«Киевский политехнический институт»

## МНОГОКАНАЛЬНАЯ ДОСТАВКА ДАННЫХ, КАК ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ДОСТАВКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ МАССИВОВ ДАННЫХ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

### Аннотация

Основное направление оптимизации доставки информационных массивов данных в компьютерных сетях рассматривается в качестве многоканальной доставки данных. Приводится многоканальная система с одинаковым и разным количеством транзитов. Определено понятие лавинной маршрутизации (flooding) и раскрываются известные методы использования систолического алгоритма в многопроцессорных системах. Предложена схема систолической маршрутизации и схема разделения трафика между пользователями.

**Ключевые слова:** массивы данных, компьютерная, сеть, оптимизация, многоканальная доставка, распределение трафика, маршрутизация.

**Budasov I.A.**

National Technical University of Ukraine  
“Kyiv Polytechnic Institute”

## DELIVERY MULTICHANNEL DATA AS THE MAIN DIRECTION OPTIMIZATION DELIVERY INFORMATION ARRAY OF DATA IN COMPUTER NETWORKS

### Summary

The main direction of optimizing the delivery of information of data in computer networks is seen as a multi-channel delivery of data. It is a multi-channel system with the same and different number of transits. The concept of flooding (flooding) and known methods of use are disclosed in systolic algorithm for multiprocessor systems. The scheme systolic routing and traffic separation scheme between users.

**Keywords:** data sets, computer, network optimization, multi-channel delivery, distribution of traffic routing.

УДК 69.059.25

## ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИИ СПОСОБОМ ТОРКРЕТИРОВАНИЯ

**Галушко В.А., Менайлюк А.И.**

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Традиционные технологии и оборудование не всегда эффективны в условиях производства работ по гидроизоляции. В работе предложено новое малогабаритное оборудование для устройства гидроизоляции способом торкретирования. Описаны результаты исследования по оптимизации технологии его использования.

**Ключевые слова:** гидроизоляция, малогабаритное оборудование, оптимизация результатов.

**Постановка проблемы.** Традиционные технологии и оборудование при устройстве гидроизоляции методом торкретирования. Большая часть из них имеет большие габариты и высокую производительность. При производстве работ по гидроизоляции применение такого оборудования значительно усложняет производство работ. Кроме того установки как правило имеют высокую стоимость, трудоемкое и дорогостоящее оборудование. Поэтому настоящие исследования направлены на разработку малогабаритного оборудования для торкретирования и оптимизацию технологических параметров его использования.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Работы по гидроизоляции и торкретированию посвящены труды многих ученых: Л. Зарубина, Титарь В. С., Овчинников И. И., Овчинников И. Г., Жадёнова С. В., Астафьева Н. С., Попов Д. В., Фомина Ю. А., Якупова Г. И., Покровский А. В. и др.

Анализ результатов известных исследований показал следующее. Являясь специфическим видом строительного производства, гидроизоляционные работы выполняются в более трудных условиях, оказывающих существенное влияние на эффективность работы строительных машин и оборудования и количественный состав применяемых ресурсов.

Производство гидроизоляционных работ часто сопряжено со стесненными условиями пазух, траншей и котлованов, в резервуарах, где затруднено извлечение отходов от торкретирования связанных с «отскоком». Такие условия не всегда позволяют применить типовые машины и оборудование для торкретирования, известные технологические схемы производства работ.

**Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы.** Размеры финансирования строительных работ, в т.ч. гидроизоляции в Украине весьма ограни-

ченны. Значительная часть таких работ выполняется в стесненных и труднодоступных условиях. При работе должны быть выполнены с высоким качеством и в кратчайшие сроки. Существующие технологии и оборудование не всегда позволяет сделать это.

В условиях производства необходимо иметь малогабаритное новое оборудование, приспособленное для работы в стесненных условиях труднодоступных мест с возможностью защиты конструкций сложной конфигурации. Разработка нового оборудования требует оптимизации технологических резервов его использования

**Формулирование целей:** 1) разработать малогабаритную установку, повышающую эффективность гидроизоляционных работ в стесненных и труднодоступных условиях; 2) выполнить оптимизацию технологических режимов и ее использование по критериям качества торкрет-бетона и количеству потерь бетонной смеси.

**Изложение основного материала.** Под торкретированием понимается способ нанесения бетона под высоким давлением. При этом получается высококачественный бетон, не требующий виброуплотнения. Причем расход бетона для торкретирования, как правило, не большой и соответствует обычному бетону.

При использовании технологии торкретирования для устройства гидроизоляции появляется возможность защитить конструкции сложной конфигурации. При этом гидроизоляция получается бесшовной, сплошной небольшой толщины с высокой плотностью, водонепроницаемостью и морозостойкостью.

Выполненный анализ конструктивно-технологических особенностей торкрет-установок позволил выявить следующее.

В условиях ремонта и восстановления зданий в ограниченном пространстве и при небольших объемах работ затруднительно применение большей части существующих установок (например MPCС 4, Aliva-246, SSB 05, AC-1) и др.

Для работы на больших площадях их применение эффективно. А в ограниченном пространстве пазух, траншей и котлованов их применение затруднительно, а порой и не возможно.

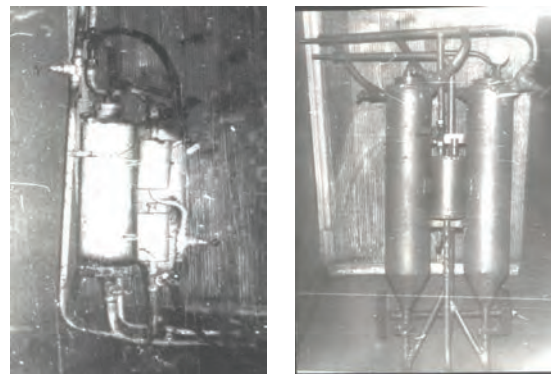
Поэтому возникла идея разработать малогабаритную установку, которую можно применять для гидроизоляции в стесненных и труднодоступных условиях.

По сравнению с типовыми установками она малогабаритна, мобильна, имеет меньшую производительность. Последнее позволяет сократить трудозатраты, на частых прочистках после технологического перерыва установок большой мощ-

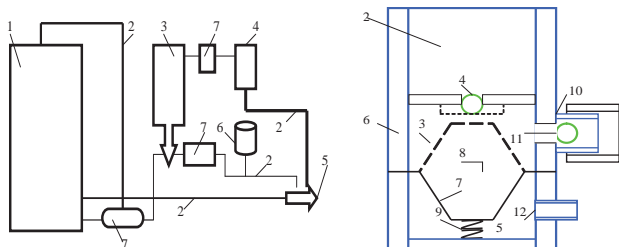
ности. Небольшая производительность установки позволяет сократить до минимума технологические перерывы. Это позволит использовать ее в стесненных условиях и труднодоступных местах. Конструктивно-технологическая схема такой установки приведена на рис. 1. Кроме самой установки была предложена конструкция сопла [2]. Она позволяет улучшить качество бетонной смеси за счет дополнительной активации вяжущего и дополнительного перемешивания компонентов смеси, а также сократить потери материала, т.к. имеет заслонку регулирующую скорость нанесения торкрета и изменяемый угол наклона. Основным принципом работы "Установки..." является нагнетание и эжекция. При этом вывод сыпучего наполнителя производится через эжектор, установленный в нижней части емкости, а связующее попадает в сопло, где и происходит образование смеси.

В зависимости от требуемого состава смеси при соответствующих пропорциях «Установка» снабжается легко снимаемыми цилиндрическими полостями соответствующих размеров. Это позволяет без лишних затрат времени быстро производить их переустановку и непрерывно наносить смесь. Установка комплектуется соответствующей запорной арматурой, обратными клапанами, которые обеспечивают движение компонентов в заданном направлении. Для контроля давления сжатого воздуха, как основного источника перемещения компонентов, устройство снабжается соответствующими приборами (манометрами и др.).

Установка по нанесению гидроизоляционного покрытия из торкрет-бетона была разработана в двух вариантах (рис. 2): а) ранцевая (заплечная); б) мобильная передвижная на колесах.



**Рис. 2. Установки для нанесения гидроизоляционного покрытий в двух вариантах:** а) ранцевая заплечная б) передвижная мобильная



**Рис. 1. Конструктивно-технологическая схема установки и емкости для сухой смеси**

1 – емкость для смеси, 2 – шланги, 3 – баллон сжатого воздуха, 4 – емкость для воды, 5 – сопло, 6 – емкость для вяжущего, 7 – регуляторы подачи воздуха в емкости для компонентов смеси, воды и сопло. 2, 3 – верхняя и нижняя камеры, 4 – клапан, 5 – основание, 6 – боковые стенки, 7 – мембрана, 8 – полость, 9 – пружина, 10 – выходной патрубок, 11 – клапан, 12 – патрубок подачи сжатого воздуха.

Особенность первого варианта определялась полной автономностью работы портативного ранцевого аппарата. С этой целью в "Установку ..." предусматривается включить дополнительный баллон со сжатым воздухом.

Разработка конструкции второго варианта определяется возможностью использовать внешний источник сжатого воздуха – передвижной компрессор. В этом случае отпадает необходимость в баллоне сжатого воздуха с редуктором. Конструкция "Установки ..." становится легче, что позволяет увеличить объем емкости для смеси и свободно перемещать ее в пределах рабочей захватки гидроизоляции.

Емкости изготовлены с утолщенными стенками. Для более свободного течения наполнителя и связующего в нижних частях емкостей выполнены воронки. Сокращено количество емкостей до трех

штук. Рама "Установки" поставлена на колеса, что облегчило ее транспортировку. Общий вид установки представлен на рис. 2, б.

В емкостях наполнителя и связующего даны по два ввода. Один ввод обеспечивает нагнетание сжатого воздуха и выдавливание содержимого по шлангу к соплу. Однако последующие исследования показали, что для более эффективного выдавливания содержимого необходимо его предварительно разрыхлить, распылить. Следовательно, второй ввод позволяет одновременно с подачей обеспечивать распыления содержимого в емкостях. Распыление обеспечивается путем нагнетания воздуха через перфорированную трубку. Трубка установлена до уровня воронки в нижнем конце емкости. Причем, при необходимости, разрыхление можно не производить, перекрыв предварительно кран на перфорированной системе.

Система работает следующим образом. Емкости заполняются соответствующим материалом. Магистрали вывода наполнителя, связующего при этом перекрыты запорными кранами. При достижении давления в компрессоре (0,5-0,6) МПа открываются вентили на трубопроводе ведущем к емкостям. В случае необходимости открываются вентили на трубопроводах, ведущих к перфорированным системам с целью разрыхления и распыления содержимого в емкостях. При дальнейшем нагнетании воздуха в систему открывают запорные краны вывода соответствующего материала. Количество необходимого материала определяется заранее путем фиксированного положения запорных кранов, что обеспечивает необходимое соотношение. В это же время включается в работу узел распределения воздуха.

Производительность установки периодического действия определяется по формуле [2]

$$П = \frac{V_c \cdot n}{1000} = \frac{V_n \cdot k \cdot n}{1000}, \quad (1)$$

где  $V_c$  – объем готовой смеси, л;

$V_n$  – полезный объем емкости, л;

$k$  – коэффициент выхода готовой смеси (0,75...0,85);

$n$  – число замесов работы за один час работы

$$n = \frac{3600}{(t_1 + t_2 + t_3 + t_4)}, \quad (2)$$

где  $t_1, t_2, t_3, t_4$  – продолжительность загрузки, смешивания, выгрузки и возврата в исходное положение, с.

Производительность ранцевой установки равна 0,3 м<sup>3</sup>/ч. Она определена на основе опытно-экспериментальных работ.

Для описанной установки разработана и изготовлена насадка (сопло) (рис. 3).

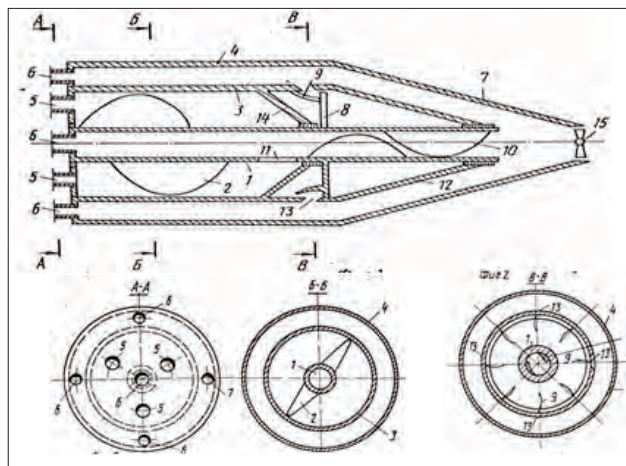


Рис. 3. Устройство (сопло) для набрызга текучей смеси:

1 – полый вал, 2 – перемешивающие элементы, 3 – внутренний цилиндрический корпус, 4 – наружный цилиндрический корпус, 5 – соединительные источники текучей смеси, 6 – соединительные источники сжатого воздуха, 7 – наружное сопло, 8 – диск, 9 – криволинейные лопасти, 10 – винтовая спираль, 11 – перепускные окна, 12 – внутреннее сопло, 13 – отверстие, 14 – перегородка в виде усеченного конуса, 15 – заслонка

Преимущества этой насадки заключаются в повышении качества нанесения защитного покрытия за счет регулирования угла подачи смеси, измельчения частиц цемента в воздушном потоке. Это приводит к повышению его активности, увеличивает долговечность гидроизоляционного покрытия.

Устройство содержит полый вал с перемешивающими турбулентного типа элементами на наружной поверхности и коаксиально размещенные на нем внутренний и наружный цилиндрические корпуса. Последние соединены с источниками соответственно текучей смеси и сжатого воздуха. На наружной поверхности полого вала закреплен диск с криволинейными лопастями по окружности. На внутренней поверхности вала выполнена винтовая спираль.

Перед диском по направлению движения смеси на противоположных сторонах полого вала выполнены перепускные окна. Внутренний цилиндрический корпус имеет перегородку в виде усеченного конуса. Меньшее основание последнего обращено к диску и подвижно соединено с поверхностью полого вала между перепускными окнами и диском. Поверхность внутреннего цилиндрического корпуса над криволинейными лопастями диска имеет отверстия.

Таблица 1

Зависимость прочности торкрет-бетона и количества потерь бетонной смеси от скорости выхода струи

Показатели	Скорость выхода струи, м/с							
	70	80	90	100	110	120	130	140
$R_p$	4,5	5,2	5,4	5,6	5,8	7,2	8,0	8,1
$R_{сж}$ , МПа	10,7	15	20	25	28	28,3	26	24
Количество потерь бетонной смеси, %	18	16	15	14,2	14	14,5	16,7	19

Таблица 2

Зависимость прочности торкрет-бетона и количества потерь бетонной смеси от расстояния сопла до бетонируемой поверхности.

Параметры	Расстояние до бетонируемой поверхности, м								
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3
$R_{сж}$ , МПа	14,5	20,1	24,3	27,4	28,4	27,8	26,3	23,4	19,1
Количество потерь бетонной смеси, %	25,4	21,2	17,1	14,3	12,4	13,1	16,9	22,1	29,7



Такая конструкция позволяет регулировать количество подаваемой смеси, обеспечивает качественное перемешивание компонентов, а дополнительную механическая активация компонентов смеси, снижает энергоёмкость процесса и повышает качество покрытия.

Работа устройства обеспечивается следующим образом. Компоненты смеси поступают в полость внутреннего корпуса цилиндрической формы и с помощью перемешивающих элементов, выполненных в виде криволинейных дисков, производится перемешивание смеси. При нагнетании сжатого воздуха на криволинейные диски последние начинают вращаться и вовлекают во вращение полый вал, где с помощью винтовой спирали происходит дополнительное перемешивание компонентов смеси и активация вяжущего. Смесь получает ускорение и, перемещаясь, попадает через выходное устройство на бетонируемую поверхность.

При нанесении бетонной смеси на поверхность измерялась скорость выхода струи. Одновременно осуществлялась оценка потерь материала в отскок. Данные представлены в таблице 1.

На основании таблицы 1 построены график зависимости прочности торкрет-бетона ( $R_{ск}$ , МПа) и количества потерь бетонной смеси ( $\Pi$ ,%) от скорости выхода струи ( $V$ , м/с) (рис. 4).

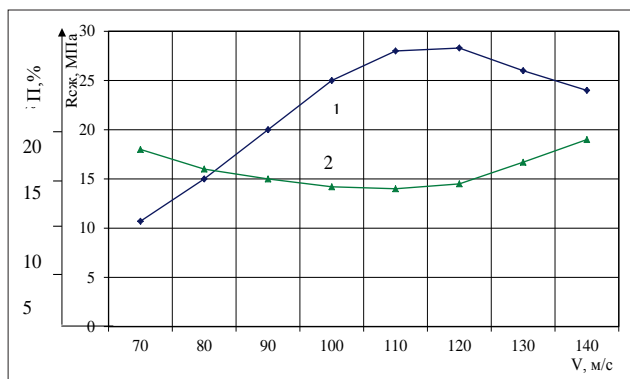


Рис. 4. График зависимости прочности торкрет-бетона и количество отскока от скорости выхода струи

- 1 – прочность торкрет-бетона при сжатии  $R_{ск}$ , МПа;  
2 – количество потерь бетонной смеси  $\Pi$ , %

#### Список литературы:

1. Ройман А. Г. Надежность конструкций эксплуатируемых зданий. – М. Стройиздат, 1985 – 174 с.
2. Технологические основы инноваций при ремонте и восстановлении зданий. Дис. на соис. уч. степ. д. т. н. Галушко В. А., Одесса, 2013 г. – 532 с.
3. Герчикова И. Н. Менеджмент. Москва, издательство ЮНИТИ, 1997 г.
4. “Устройство для набрызга текучей смеси” Авт. св. № 1756502 А1 СРСР, кл. Е 04 F 21/02, 1990 г.
5. ГОСТ 5802-86. Растворы строительные. Методы испытаний.

Галушко В.О., Меньлюк О.І.

Одеська державна академія будівництва і архітектури

## ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ СПОСОБОМ ТОРКРЕТУВАННЯМ

### Анотація

Традиційні технології та обладнання не завжди ефективні в умовах виробництва робіт з гідроізоляції. У роботі запропоновано нове малогабаритне обладнання для влаштування гідроізоляції способом торкретування. Описано результати дослідження по оптимізації технології його використання.

**Ключові слова:** гідроізоляція, малогабаритне обладнання, оптимізація результатів.

Анализ данных таблицы 1 и рисунка 5 показывают, что оптимальной следует считать скоростью выхода струи от 100 до 120 м/сек. При такой скорости обеспечивается минимум потерь бетонной смеси.

При определении оптимального расстояния от сопла до поверхности гидроизоляции этот параметр изменялся от 0,5 до 1,3 м при фиксированных значениях  $V/\Pi = 0,4$  и скорости выхода смеси из сопла 110 м/сек. Данные представлены в таблице 2.

На основании таблицы 2 построен график зависимости прочности торкрет-бетона и количества потерь бетонной смеси от расстояния сопла до бетонируемой поверхности (рис. 5).

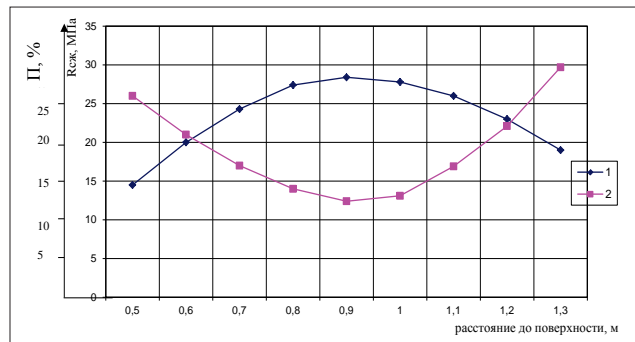


Рис. 5. Зависимость прочности торкрет-бетона и количества потерь бетонной смеси от расстояния сопла до бетонируемой поверхности

- 1 – прочность торкрет-бетона на сжатие,  $R_{ск}$ , МПа;  
2 – количество потерь бетонной смеси,  $\Pi$ , %

Анализ данных таблицы 2 и рисунка 6 показывают, что оптимальным следует считать расстояние до поверхности от 0,8 до 1,1 м/сек. При такой скорости обеспечивается минимум потерь бетонной смеси

#### Выводы и предложения:

1. Разработанная установка позволяет производить для работы в стесненных условиях и труднодоступных местах, сокращает потери материала при выполнении гидроизоляционных работ, обеспечивает высокое качество.

2. Оптимальными параметрами для выполнения гидроизоляционных работ с помощью предложенной установки является скорость подачи от 100 до 120 м/сек расстояние от 0,8 до 1,1 м.

Galushko V.A., Meneiliuk O.I.

Odesa State Academy of Building and Architecture

## IMPROVED TECHNOLOGY APPLICATION WATERPROOFING OF UNDERGROUND STRUCTURES

### Summary

Traditional technology and equipment is not always effective in terms of production of the waterproofing. In work proposes a new small-sized equipment for waterproofing process shotcrete. The results of research on the optimization of the technology to use it.

**Keywords:** waterproofing, small equipment, optimization results.

УДК 677.017.86

## ГЕОТЕКСТИЛЬНІ НЕТКАНІ МАТЕРІАЛИ, ЇХ СТІЙКІСТЬ ДО ДІЇ БІОДЕСТРУКТОРІВ У НАТУРНИХ УМОВАХ

Кириченко О.В.

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Досліджено зміни структури та показників властивостей геотекстильних нетканних матеріалів після мікробіологічного навантаження в натурних умовах. Встановлено види біопшкоджень матеріалів із поліефірних і поліпропіленових волокон. Проведено мікробіологічні дослідження зразків після випробування протягом 12 та 24 місяців. Результати досліджень фізико-механічних показників матеріалів підтверджують їх достатню стійкість до дії біодеструкторів.

**Ключові слова:** геотекстильний нетканний матеріал, мікробіологічне навантаження, мікроорганізми, пошкодження, ґрунт, біодеструктори.

**Постановка проблеми.** Однією зі сфер застосування геотекстильних нетканних матеріалів (ГНМ) є ландшафтна сфера. ГНМ є визначним матеріалом для ландшафтного облаштування земельних споруд (підпор, терас), укосів, схилів, будівництва та ремонту доріг, спортивних майданчиків, парковок, дренажних систем, декоративних водойм, захисту від проростання бур'янів тощо. При цьому виконує функції розділення, фільтрації, укріплення, дренажу, захисту, засновані на його властивостях.

Широкий діапазон поверхневої густини від 100 до 900 г/м<sup>2</sup>, особливості структури полотна та різна товщина забезпечують, перш за все, перебування їх у постійному контакті з ґрунтовим профілем та одночасне виконання поліфункційності.

Пориста структура ГНМ власне впливає на водопроникність і забезпечує високі показники на рівні 2,55...2,82 дм<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>с, та одночасно утримує дрібні частки ґрунту, які пересуваються під дією гідродинамічних сил водяних потоків. Це і сприяє транспортуванню як поверхневого стоку, так і ґрунтових вод, під час реалізації дренажної, фільтрувальної функції і запобігає кольматажу дренажних конструкцій.

Достатня міцність ГНМ 4,6...11,4 кН/м, стійкість до руйнування забезпечує виконання таких функцій, як розділення (запобігання змішуванню різних шарів матеріалів), підсилення слабких ґрунтів та захист від фізико-механічних пошкоджень гідро-систем (водонепроникних мембран, твердих і м'яких дренажів). Завдяки синтетичній природі ГНМ володіють певною біостійкістю [1; 2], яка наразі мало досліджена саме для цих матеріалів. ГНМ постійно працюють у шарах ґрунту. Встановлено, що гумус, як компонент ґрунту, є найсприятливішим середовищем життєдіяльності різноманітних видів мікро-

організмів. Мікрофлора ґрунту надзвичайно різноманітна. У ній зустрічається безліч видів бактерій: гнильні, нітрифікуючі, азотофіксуючі, які розкладають клітковину, сіркобактерії тощо. Серед них можуть бути аероби і анаероби, спороутворюючі та неспороутворюючі. У ґрунті містяться різноманітні гриби, найпростіші, водорості, віруси [2]. Кількість мікроорганізмів у ґрунті значна: від сотень мільйонів до мільярдів особин у 1 г ґрунту. Склад і кількість мікрофлори ґрунту залежать від її вологості, температури, кислотності, характеру і кількості поживних речовин у ньому [3].

У процесі експлуатації синтетичних ГНМ можливе їх пошкодження різними видами мікроорганізмів: мікроскопічних грибів, бактерій, дріжджів тощо. Тому, дослідження біопшкоджень цих матеріалів з метою виявлення основних біодеструкторів та їх впливу на довговічність є своєчасним, актуальним та доцільним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичні уявлення про механізм шкідливої дії мікроорганізмів на матеріали в умовах їх експлуатації поданий у багатьох роботах. Науковцями та практиками [2-9], які вивчали і працювали з полімерними матеріалами, використовуючи їх у побутовій сфері та сфері будівництва і землеустрою, доведено, що в процесі експлуатації під впливом різних чинників, стійкість матеріалів до біопшкоджень знижується. Одночасно закономірності дії мікроорганізмів, вивчені недостатньо, порівняно із фізико-механічними впливами: волога, рН, перепад температури, механічне навантаження (під час розтягування, стискання), світлове опромінювання тощо.

Аналіз виявлених випадків мікробіологічних ушкоджень показує, що їх виникнення, характер та інтенсивність розвитку залежать від властивостей, стану та умов використання матеріалу, агресив-