
ОСОБЕННОСТИ ОБРАСТАНИЯ ВЫСШИМИ РАСТЕНИЯМИ СТРОИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ЧЕХОВСКОМ РАЙОНЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

К.Е. Полюнов, Г.В. Полюнова

Экологический факультет
Российский университет дружбы народов
Подольское шоссе, 8/5, Москва, Россия, 113093

При сравнении интенсивности обрастания высшими растениями строительных сооружений из красного кирпича постройки конца XIX в., расположенных в Чеховском районе Московской области, выявлены следующие особенности: 1) видовой состав растений, поселившихся на отремонтированном в 1980-е гг. здании, в 3 раза богаче, чем на аналогичных сооружениях того же времени постройки, где ремонт не проводился; 2) обрастания наиболее разнообразны и интенсивны на фундаментах зданий; 3) основу обрастаний составляют травянистые растения.

В работе приведен видовой список обрастаний и дана оценка обилия каждого вида на разных частях исследованных строительных сооружений.

Ключевые слова: гербодеструкция, обрастания, высшие растения, строительные сооружения, обилие вида, видовое разнообразие

Одной из ключевых проблем, с которой человек сталкивается на протяжении всей своей истории в самых разных областях деятельности, являются биоповреждения различных естественных и искусственных материалов. Круг организмов, тем или иным образом разрушающих продукты питания, промышленные изделия и строительные материалы, очень широк. Это разнообразные бактерии и грибы, водоросли и высшие растения, многочисленные виды насекомых и водных беспозвоночных животных, грызуны и т.д.

Несмотря на значительные успехи в борьбе с вредителями, решение этой проблемы с каждым годом не упрощается, а появление новых материалов, насыщающих окружающую среду, вызывает у нее ответную реакцию. В каждой из областей человеческой деятельности свои основные враги, свои способы и масштабы решений.

Эксплуатация строительных материалов и изделий в реальных условиях сопровождается коррозионными разрушениями прежде всего под воздействием абиотических условий окружающей среды: температуры, влажности, химически агрессивных агентов, различных видов излучений. Но не менее важную роль в разрушении строительных материалов играют биотические компоненты среды: бактерии, плесневые грибы и микроскопические водоросли, которые вызывают микробиологическую коррозию. Именно с ними связано более 40% общего объема биоповреждений.

В России уровень биокоррозии значительно превышает среднеевропейские и мировые нормы. Это подтверждают данные исследований, которые говорят о

том, что большинство зданий в Москве, Санкт Петербурге, Нижнем Новгороде, Владивостоке, Якутске и Саранске поражено различными микроорганизмами [4].

Лидирующую роль в микробиологической коррозии выполняют плесневые грибы, актиномицеты [6]. Их воздействию подвержены строительные материалы различной химической природы, эксплуатируемые в условиях повышенной температуры и влажности, что обусловлено быстрым ростом мицелия, а также мощностью и лабильностью ферментативного аппарата этих организмов [7]. Рост актиномицетов на поверхности строительных материалов приводит к снижению их эксплуатационных характеристик: уменьшению прочности, ухудшению адгезии между отдельными компонентами, ухудшению внешнего вида и т.д. Одновременно массовое развитие плесневелых грибов ведет к возникновению запаха плесени в жилых помещениях и может стать причиной серьезных заболеваний жителей.

Серьезный вред строительным сооружениям наносят и бактерии. Гниение, брожение и разложение органических веществ, вызванные их деятельностью, сопровождаются образованием угольной кислоты, сернистых соединений, метана, органических кислот, аммиака и сероводорода, взаимодействующих со строительными материалами и разрушающих их. Установлено, что наиболее агрессивны по отношению к бетону нитрофицирующие и тионовые бактерии, которые выделяют азотную и серную кислоты. Под воздействием этих кислот разрушается образующаяся на поверхности бетона защитная пленка карбоната кальция, которая препятствует выщелачиванию гидроксида кальция [5].

Гораздо меньше изучено разрушающее влияние высших растений, гербодеструкция. Проблема гербодеструкции имеет особую актуальность для территорий тропического и субтропического климата, где основную часть видового разнообразия составляют растения с обширной поверхностной корневой системой. В условиях средней полосы эта проблема имеет достаточную значимость при определении физического износа зданий и памятников архитектуры, предназначенных для реконструкции и ремонта [2; 8]. Высшие растения выступают следующим после бактерий, водорослей и грибов этапом биокоррозии. Разрушенная микробиологической коррозией поверхность строительных материалов и образующийся при этом тонкий слой органики служат достаточной питательной средой для прорастания семян целого ряда видов высших семенных растений. Дальнейшее накопление органических веществ способствует их закреплению и разрастанию на строительных сооружениях, что, в свою очередь, приводит к поступательному разрушению последних.

В связи с актуальностью и недостаточной изученностью проблемы гербодеструкции мы посвятили ей наше исследование, на первом этапе которого была проведена оценка видового состава высших растений, оказывающих разрушающее действие на строительные сооружения.

Методы и материалы исследования

Исследование было проведено на территории Любучанского завода пластмасс в Чеховском районе Московской области. Время исследований — июнь 2014 г. Объект — два строительных сооружения: промышленный цех и административ-

ное здание, построенные в конце XIX в. Материал обоих сооружений — кладка из красного кирпича с цементным слоем. Как удалось выяснить у руководства завода, последний ремонт административного здания был произведен в 1980-е гг. Время последнего ремонта промышленного цеха неизвестно, и, судя по внешнему виду объекта, ремонт, возможно, вообще не проводился.

Использованная методика заключалась в визуальном осмотре зданий и составлении списка поселившихся на них видов растений, что соответствует стандартному этапу специальной экспертизы [1; 9], направленной на определение технического состояния зданий или сооружений.

Обилие видов обрастаний было оценено по методу Браун—Бланке с определенной условностью из-за характера расположения фитоценозов: + — единичное растение; 1 — особей много, но проективное покрытие невелико; 2 — число особей вида велико, проективное покрытие 5—25%; 3 — при любом количестве особей проективное покрытие 25—50%.

Результаты и обсуждение

Общая площадь стен здания администрации составляла около 850 м². На стенах, кровле и в основании фундамента произрастали семь видов деревьев: береза бородавчатая (*Bétula verrucósa*), береза пушистая (*B. pubéscens*), ива ломкая (*Salix fragilis*), вяз (*Ulmus sp.*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), клен ясенелистный (*Acer negúndo*); 11 видов травянистых растений: крапива двудомная (*Urtica dióica*), полынь горькая (*Artemisia vulgáris*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), чистотел большой (*Chelidonium majus*), зеленчук желтый (*Lamiastrum galeobdolon*), купырь лесной (*Anthriscus sylvéstris*), недотрога мелкоцветковая (*Itmpáiens parviflóra*), звездчатка средняя (*Stellária média*), дербенник иволистный (*Lýthrum salicária*), подорожник средний (*Plantágo média*) и Иванчай (*Chamérion angustifólium*).

Общая площадь стен здания промышленного цеха была немного больше и составляла около 1000 м². На стенах, кровле и у основания фундамента произрастало пять видов травянистых растений: осот полевой (*Sónchus arvénsis*), чистотел большой, марь белая (*Chenopodium album*), зеленчук желтый, мятлик луговой и один вид деревьев: клен ясенелистный.

Из предложенных списков можно сделать первый общий вывод: видовой состав обрастаний на административном здании был в целом в 3 раза богаче, чем на здании промышленного цеха. Можно предположить, что материалы, послужившие для ремонта административного здания, оказались более благоприятной средой для микробиологической коррозии и далее субстратом для разнообразных видов высших растений в отличие от вековой давности кирпичной кладки промышленного цеха, ремонт которого не проводился.

Второй вывод относится к жизненным формам обрастаний: видовой состав травянистых растений (14 видов), был в 2 раза богаче, чем видовой состав деревьев (семь видов), что вполне закономерно, учитывая разницу в их потребностях, касающихся объема грунта.

Подробный анализ обрастаний разных частей зданий также выявил некоторые особенности. Материалы представлены в таблице.

Таблица

Видовой состав и обилие видов на разных частях зданий

Место обрастания	Виды обрастания	Обилие по Браун-Бланке
Горизонтальные поверхности: крыша, балкон, козырек над дверным проемом	Береза бородавчатая, вяз, рябина обыкновенная	+
	Береза пушистая, полынь горькая	1
	Клен ясенелистный	2
	Мятлик луговой	3
Цементный раствор и щели между кирпичами в стене	Береза пушистая, полынь горькая, чистотел большой	+
	Зеленчук желтый	1
Фундамент	Вяз, ива ломкая, береза пушистая, купырь лесной, недотрога мелкоцветковая, Иван-чай, зеленчук желтый, осот полевой, подорожник средний	+
	Дербенник иволистный, полынь горькая	1
	Береза бородавчатая, мятлик луговой, чистотел большой, крапива двудомная, звездчатка средняя	3

Из таблицы видно, что, во-первых, в видовом отношении наиболее богаты обрастания фундамента (16 видов), что вполне закономерно; затем следует кровля (7 видов) и на третьем месте стены (4 вида); во-вторых, в обрастаниях наиболее обильны следующие виды: из деревьев — береза бородавчатая и клен ясенелистный, а из травянистых растений — мятлик луговой, чистотел большой, крапива двудомная и звездчатка средняя.

В экологическом аспекте биоповреждения представляют собой естественный процесс, протекающий в общем круговороте веществ, который человек на время приостанавливает с помощью различных средств [3]. Дальнейшие исследования дадут возможность более детально оценить не только особенности обрастаний, но также сам механизм гербодеструкции.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Башкатов В.С., Бузова И.А. Оценка стоимости недвижимости: учеб. пособие. СПб.: СПбГИЭУ, 2007.
- [2] Бочаров Б.В. Защита от биоповреждений при реставрации памятников истории и архитектуры // Биоповреждения в строительстве. М.: Стройиздат, 1984. С. 177—183.
- [3] Ильичев В.Д. На стыке экологии и техники // Биоповреждения в строительстве. М.: Стройиздат, 1984. С. 6—9.
- [4] Карпенко Н.И., Ерофеев В.Г., Смирнов В.Ф., Морозов Е.А., Богатов А.Д. Проблема биоповреждений и биозащиты строительных материалов, изделий и сооружений // Материалы международной научно-технической конференции «Биоповреждения и биокоррозия в строительстве». Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. С. 6—11.
- [5] Куколева Д.А., Ахметшин А.С., Строганов И.В., Строганов В.Ф. Биоповреждение полимерных композиционных строительных материалов // Известия КазГАСУ, 2009. №2. С. 257—262.
- [6] Огрель Л.Ю., Шевцова Р.И., Шаповалов И.В., Прудникова Т.И., Михайлова Л.И. Биоповреждение поливинилхлоридного линолеума плесневыми грибами // Качество, безопасность, энерго- и ресурсосбережение в промышленности строительных материалов и строительстве на пороге XXI века: сб. докл. Междунар. науч.-практич. конф. Белгород: Изд-во БелГАСМ, 2000. С. 82—87.

- [7] *Огрель Л.Ю., Шевцова Р.И., Шаповалов И.В., Прудникова Т.И.* Биоповреждения полимербетонных микроцистами // Современные проблемы технического, естественнонаучного и гуманитарного знания: сб. докл. II регион, науч.-практич. конф. Губкин: Мастер-Гарант, 2001. С. 215—219.
- [8] *Полынов К.Е.* Видовой состав обрастания высшими растениями строительных сооружений в Чеховском районе Московской области // Актуальные проблемы экологии и природопользования. М.: Изд-во РУДН, 2015. В. 17. С. 94—97.
- [9] СП 28.13330.2012 Свод правил. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. 112 с.

THE PARTICULARITY OF EMBRYOPHYTE SPECIES DIVERSITY, WICH FORMS THE FOULING ON THE BUILDINGS IN CHEKHOV DISTRICT, MOSCOW REGION

К.Е. Polynov, G.V. Polynova

Ecological faculty
Peoples' Friendship University of Russia
Podolskoe shosse, 8/5, Moscow, Russia, 115093

The comparison of the plants fouling intensity on the red brick buildings dated in the late 19th century (Chekhov District, Moscow Region) found that: 1) the species diversity on the building repaired in the 1980's was three times higher than on the unrepaired building; 2) plants fouling is more diverse and intensive at the buildings' foundation; 3) herbage plants are the basis of the foulings

The work presents the list of these species and gives the evaluation of their abundance for different parts of the examined buildings.

Key words: herbodistruction, fouling, embryophyte, buildings, species diversity, species abundance

REFERENCES

- [1] Bashkatov V.S., Buzova I.A. Ocenka stoimosti nedvizhimosti: Uch. Posobie [Assessment of the value of real estate: Study Guide]. SPb.: SPbGIIeU, 2007.
- [2] Bocharov B.V. Zashhita ot biopovrezhdenij pri restavracii pamjatnikov istorii i arhitektury [Protection against biological damage in the restoration of monuments of history and architecture]. Biopovrezhdenija v stroitel'stve. [Biodeterioration in construction]. М.: Strojizdat, 1984. S. 177—183.
- [3] Il'ichev V.D. Na styke jekologii i tehniki [At the crossroads of ecology and technology] Biopovrezhdenija v stroitel'stve [Biodeterioration in construction]. М.: Strojizdat, 1984. S. 6—9.
- [4] Karpenko N.I., Erofeev V.G., Smirnov V.F., Morozov E.A., Bogatov A.D. Problema biopovrezhdenij i biozashhity stroitel'nyh materialov, izdelij i sooruzhenij [The Problem of the biological damage and biosecurity of construction materials, products and structures]. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Biopovrezhdenija i biokorrozija v stroitel'stve» [Materials of international scientific-technical conference “Biodeterioration and biological corrosion in construction”]. Saransk: Izd-vo Mordov. un-ta, 2004. S. 6—11.

- [5] Kukoleva D.A., Ahmetshin A.S., Stroganov I.V., Stroganov V.F. Biopovrezhdenie polimernyh kompozicionnyh stroitel'nyh materialov. [Biodamage polymer composite building materials]. *Izvestija KazGASU*, 2009. № 2. S. 257—262.
- [6] Ogrel' L.Ju., Shevcova R.I., Shapovalov I.V, Prudnikova T.I., Mihajlova L.I. Biopovrezhdenie polivinilhloridnogo linoleuma plesnevymi gribami [Biodamage polyvinylchloride linoleum molds]. *Kachestvo, bezopasnost', jenergo- i resursoberezhenie v promyshlennosti stroitel'nyh materialov i stroitel'stve na poroge XXI veka: Sb. dokl. Mezhdunar. nauch.-praktich. konf. [Quality, safety, energy and resource efficiency in the building materials industry and construction on the threshold of XXI century: Proc. Dokl. Intern. Theoretical and Practical Conf.] Belgorod: Izd-vo BelGTASM, 2000. S. 82—87.*
- [7] Ogrel' L.Ju., Shevcova R.I., Shapovalov I.V, Prudnikova T.I. Biopovrezhdenija polimerbetonov mikromicetami [Biodeterioration of polymer concrete by micromycetes]. *Sovremennye problemy tehničeskogo, estestvennonauchnogo i gumanitarnogo znanija: Sb. dokl. II region, nauch.-praktich. konf. Gubkin: Izd-poligraf. centr «Master-Garant» [Modern problems of technical, science and the Humanities: Sat. Dokl. II region, nauch.-practical. Conf. Gubkin: Publishing house of the polygraph. centre “Master-Garant”]. 2001. S. 215—219.*
- [8] Polynov K.E. Vidovoj sostav obrastanija vysshimi rastenijami stroitel'nyh sooruzhenij v Chehovskom rajone Moskovskoj oblasti [The species composition of the land plants (embryophyte) covering of constructions in the Chekhov' district, Moscow]. *Aktual'nye problemy jekologii i prirodopol'zovanija [Actual problems of ecology and nature management]. M.: Izd-vo RUDN, 2015. V. 17. S. 94—97.*
- [9] SP 28.13330.2012 Svod pravil. Zashhita stroitel'nyh konstrukcij ot korrozii. Aktualizirovannaja redakcija SNIp 2.03.11-85 [Set of Regulations 28.13330.2012 Set of Rules. Protection of building structures against corrosion. Actualized edition of SNIp 2.03.11-85]. 112 s.