

РЕКОНСТРУКЦИЯ ХРАМА НОТР-ДАМ ДЕ ПАРИ ПОСЛЕ ПОЖАРА 2019 ГОДА

Дегтярёнок Д.М., Курейчик М.А.

Научный руководитель – Ожешковская И.Н

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

«Ночь слез и молитв», – так французы говорят о трагических событиях вечера 15 апреля 2019 года и следующих двенадцати часов. Кадры, на которых открытым пламенем полыхает один из главных символов французской столицы, облетели тогда весь мир. Пожар уничтожил крышу и легендарный шпиль собора Парижской Богоматери, но само здание удалось отстоять. Пожарные спасли и как минимум треть всех произведений искусства и христианских реликвий, в том числе терновый венец Иисуса Христа и тунику короля Людовика IX Святого. Реставрация Нотр-Дама де Пари началась зимой 2022 года, и по плану ее основной этап завершится к концу 2024 г.

15 апреля 2019 г. – Пожар (Рис. 1а).



Рисунок 1: а) – пожар в соборе Парижской Богоматери (15 апреля 2019 г.), б) – Схема собора Парижской Богоматери с очагами горения и их анализом

Пожары уже давно вызывают беспокойство у руководства Нотр-Дама. Эрозия сделала многие конструкции крыши слишком уязвимыми, и сейчас ведутся работы по реконструкции главного шпиля стоимостью в несколько миллионов евро. 15 апреля, вскоре после 18:00, на чердаке вспыхнул пожар. Из-за проблем с системой пожарной сигнализации возгорание было обнаружено слишком поздно, и пожарная служба не была немедленно оповещена, что позволило огню распространиться на крышу и шпиль. Пожарные прибыли на место происшествия через десять минут после получения уведомления и начали тушить огонь изнутри – более рискованная позиция для людей, но она была сочтена необходимой, поскольку капающая сверху вода могла еще больше повредить здание.

25 апреля 2019 г. – Безопасная реинтеграция. Следователи впервые вошли в собор Парижской Богоматери через десять дней после пожара. К тому времени официальное расследование причин пожара уже велось.

На следующий день после пожара прокуроры подтвердили, что нет никаких доказательств того, что кто-то преднамеренно устроил поджог. Строительная компания Le Bras Frères, которая отвечала за восстановление шпиля до пожара, подтвердила, что некоторые рабочие курили во время работы на лесах, но причиной пожара не был окуроч.

3 сентября 2022 г. – Реставрация витражей (Рис. 2). 170-летние витражи выдержали жар пожара, но загрязнились из-за выделявшегося при этом дыма и пыли. Восемь стекольников отвечают за реставрацию 39 высоких окон нефа собора.

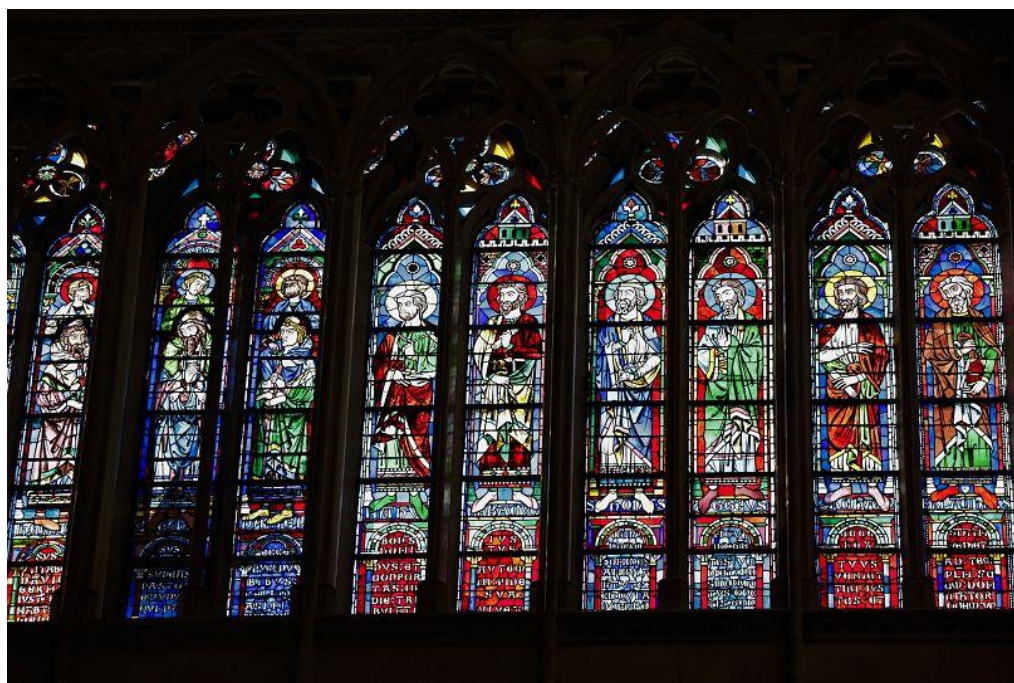


Рис.2 – Витражи в соборе Парижской Богоматери во время осмотра президентом Эммануэлем Макроном отреставрированного интерьера памятника

8 марта 2024 г. – Крыша завершена (Рис. 3). После колоссальной работы, которая потребовала вырубki 12 000 дубов, крыша была завершена. Сначала был возведен каркас хора, а затем в январе завершен его монтаж, после чего была окончательно залита крыша нефа.



Рисунок 3. Рабочие празднуют повторную установку креста на соборе Парижской Богородицы (пятница, 24 мая 2024 года)

Группа Charlois, ведущий французский производитель древесины дуба, сделает пожертвование натурой на восстановление сгоревшего каркаса Нотр-Дама. Его руководитель говорит, что его «беспокоит наличие древесины» для восстановления. По его словам, для возведения каркаса восемь веков назад потребовалось 1300 дубов, что эквивалентно «не менее кубометров древесины». «Основная задача состоит в том, чтобы реконструировать по идентичной форме, но не обязательно с использованием одних и тех же материалов или оригинальных технологий», – отмечает Эрве Казель, архитектор наследия, участвовавший примерно в двадцати проектах реконструкции исторических зданий. Главный архитектор города Бенджамин Мутон и Национальное управление наследия и архитектуры (CNRA) столкнутся с непростой задачей на более позднем этапе решить, должны ли они, например, использовать ту же древесину, которая использовалась для строительства крыши и шпиля, или вместо этого выбрать более прочную конструкцию из металла.

«Технически переделать то же самое – не проблема. У нас есть точные планы собора, и ноу-хау существует во Франции», – уточняет Эрве Казель. Но для здания, имеющего историческое и символическое значение Нотр-Дам де Пари, во внимание принимаются и другие соображения. Кроме того, «использование материалов и методов того времени может занять больше времени, чем использование более современных методов. Весь вопрос в том, можем ли мы позволить себе сохранить целостность наследия, сохранив «невидимый» собор в самом центре Парижа в течение многих лет», –

расшифровывает Феликс Булькур, директор отдела дизайна ENS Paris-Saclay и энтузиаст архитектуры Нотр-Дам де Пари (Рис. 1 б).

Затем начнется тщательная следственная работа. Архитекторы «приступят к диагностике всего здания, буквально камень за камнем», уточняет архитектор. Общее состояние здоровья тем более важно, что в результате пожара образовалось «огромное количество тепла, которое могло повредить уплотнения между камнями, что, возможно, изменило конструкцию здания», – уточняет Александр Гуле. Жара также могла «расплавить или деформировать свинец, удерживающий витражи, что может потребовать их усиления», – отмечает Эрве Казель. «Вес золы и воды, использованных для тушения пламени, также мог привести к ослаблению конструкции в целом», – добавляет Феликс Булькур. Затем «мы подсчитываем работы по консолидации, и параллельно архитекторы начинают рассматривать проекты реставрации», – объясняет Эрве Казель.

Но последнее слово не за ними. Они представляют несколько предложений в CNRA, которое примет окончательное решение. Именно это собрание, состоящее из архитекторов, историков, инженеров и политиков, разработает план действий по возрождению собора Парижской Богоматери из пепла и какой ценой. Это последнее большое неизвестное, потому что, хотя крупные французские состояния уже пообещали пожертвовать более 600 миллионов евро, «тот, кто сегодня может сказать, во сколько обойдется восстановление собора, не знает, о чем он говорит», – заключает Эрве Казель.

Дальнейшие действия по восстановлению Нотр-Дама стали гораздо более ясными после того, как 15-месячные обсуждения завершились принятием решения восстановить крышу и шпиль в том виде, в каком они были до пожара 15 апреля 2019 года, а не рисковать современным архитектурным решением, предложенным президентом Франции Эммануэлем Макроном.

Это победа принципов сохранения, воплощенных в международных хартиях ICOMOS и Конвенции о всемирном наследии, а также победа главного архитектора собора Филиппа Вильнева. Эжен Виолле-ле-Дюк, архитектор, руководивший масштабной реставрацией собора в XIX веке, тоже одобрил бы это. 160 лет назад он написал: «Художник должен полностью забыть о себе, о своих вкусах, о своих инстинктах... потому что в данном случае цель состоит не в том, чтобы создавать новое искусство, а в том, чтобы подчиниться искусству ушедшей эпохи».

Сложный процесс демонтажа 250-тонных стальных строительных лесов, которые были возведены для восстановления шпиля до пожара, был приостановлен на несколько месяцев из-за карантина, связанного с коронавирусом, но возобновился в начале июня. Рядом с собором пришлось установить высокий кран, чтобы рабочие могли забраться внутрь и срезать трубы. Это делается постепенно, начиная сверху и с середины, чтобы не нарушить равновесие массивной металлической конструкции. Работы

ведутся круглосуточно и планируется завершить их к октябрю 2020 года. (Рис. 4 а).



Рисунок 4: а) – связанные веревками рабочие разбирают оплавленные строительные леса; б) – пересечение нефа и трансепта в том виде, в каком оно выглядит сегодня

Обломки внутри главного нефа и хора убраны, но с перекрытий могут ещё падать мелкие камни, поэтому защитные сетки оставлены на месте и будут убраны только после начала реставрации. Над хором и нефом установлена передвижная платформа (*parapluie roulant*), чтобы рабочие могли передвигаться, не наступая на перекрытия. Обломки и сгоревшие балки убраны, две трети перекрытий хора уже расчищены, и сейчас начинаются работы над нефом. Эта операция также должна быть завершена к сентябрю или октябрю.

Тщательное обследование сводов показало, что жар от пожара проник в каменную конструкцию толщиной 15 см на глубину 2 см. Хотя это не угрожает общей устойчивости сводов, они потребуют серьёзной реконструкции. На каменные поверхности придётся нанести слои армированного волокнами материала, чтобы укрепить их структуру и сохранить гибкость. В сводах также есть пять трещин, которые сначала нужно будет заделать, а внутри собора установят строительные леса, чтобы обеспечить доступ снизу. Своды трансепта, которые полностью обрушились, будут восстановлены после завершения строительства нового шпиля. Реконструкция в целом должна завершиться к 2024 году. (Рис. 4б).

Все три фронтона, на северном и южном трансептах и на фасаде соответственно, в настоящее время поддерживаются временными конструкциями и должны быть демонтированы и восстановлены с использованием по возможности оригинального материала.

В соответствии с рекомендациями Национальной комиссии по наследию и архитектуре, крыша и шпиль будут восстановлены в первоначальном виде. Техника строительства этих сложных деревянных крыш (*trait de charpente*), которые считаются настолько исключительными, что заслуживают включения в Список нематериального наследия ЮНЕСКО, восходит к Средневековью и поддерживается во Франции учебными центрами компаньонажа – древней системы гильдий плотников. Кроме того, оригинальная конструкция крыши Нотр-Дама была недавно тщательно изучена Паоло Ваннуччи из Версальского университета, и он уточнил и рассчитал все её конструктивные решения. Крыша над хором и нефом будет построена традиционным способом из свежесрубленных дубовых стволов, распиленных вручную, как в прошлом. Деревянные конструкции над трансептом и шпилем, напротив, будут построены из выдержанной, распиленной на станке древесины, как у Виолле-ле-Дюка. После восстановления шпиля статуи святых, которые, к счастью, были сняты всего за несколько дней до пожара, будут заменены.

Традиционно крыши важных зданий, таких как Нотр-Дам, покрывали свинцом – благородным материалом, который обеспечивал долговечность и своим весом способствовал стабилизации конструкции. Однако окончательное решение о покрытии крыши Нотр-Дама ещё не принято из-за споров после пожара о возможном загрязнении свинцом. Хотя загрязнение свинцом было обнаружено в окрестностях собора из-за обрушения и расплавления свинцовой черепицы, похоже, что загрязнение не распространилось дальше, несмотря на густой столб дыма, поднявшийся во время пожара. Это согласуется с поведением свинца, который плавится при низкой температуре, но испаряется только при температурах (1750 ° C), которые не были достигнуты во время пожара. Кроме того, как только свинцовые листы устанавливаются на место, на них быстро образуется патина, которая блокирует выделение частиц. В то время как при некоторых реставрациях использовались другие материалы (медь, цинк), Собор Парижской Богоматери заслуживает, если научные данные подтвердят низкий риск, покрытия благородным материалом в соответствии с традициями.

Реставрация Нотр-Дама также предполагает полную реорганизацию его партера — площади перед главным фасадом, которая находится в ведении муниципалитета Парижа. Вероятно, будет объявлен архитектурный конкурс на его перепроектирование, но об этом пока не сообщалось. Этот конкурс даст возможность для современного «архитектурного жеста», как изначально хотел президент Макрон для шпиля Нотр-Дама.

В заключение можно отметить, что пожар в соборе Нотр-Дам де Пари стал не только трагическим событием с точки зрения утраты культурного и исторического наследия, но и важным уроком для современного общества в области сохранения памятников архитектуры. Анализ причин возгорания выявил необходимость усиления мер по обеспечению пожарной

безопасности на объектах культурного значения, а также внедрения современных технологий мониторинга и быстрого реагирования. Восстановительные работы, проводимые после пожара, демонстрируют важность международного сотрудничества и мобилизации ресурсов для сохранения мирового культурного достояния. Таким образом, изучение данного инцидента способствует развитию комплексного подхода к охране памятников и предупреждению подобных катастроф в будущем.

Литература

1. Реконструкция собора Парижской Богоматери: хронология // fr-euronews URL: <https://fr-euronews-com.translate.goog/culture/2024/12/06/la-reconstruction-de-notre-dame-de-paris-chronologie?>.
2. Notre-Dame: après l'incendie, un long chantier de reconstruction s'annonce // RFI URL: <https://www.rfi.fr/fr/france/20190416-france-incendie-notre-dame-paris-premiere-etude-reconstruction>.
3. Notre-Dame de Paris : les défis de la reconstruction // france24 URL: <https://www.france24.com/fr/20190416-notre-dame-paris-defis-reconstruction-incendie-cathedrale-architecte>.
4. Where we are now with the restoration of Notre Dame after the rejection of modern architectural gestures // theartnewspaper URL: <https://www.theartnewspaper.com/2020/07/22/where-we-are-now-with-the-restoration-of-notre-dame-after-the-rejection-of-modern-architectural-gestures>.