

## Выявление факторов, влияющих на необходимость реализации инвестиционных проектов по техническому перевооружению действующих электростанций г. Москва

*Т.К. Кузьмина, М.А. Юмашева, В.О. Мельничук*

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, г. Москва*

**Аннотация:** В данной статье рассматривается потребность в модернизации действующих тепловых электростанций (ТЭС) г. Москва. Рассмотрены выгодные аспекты проведения технического перевооружения, а также изучены факторы, влияющие на состав и реализацию инвестиционных проектов по развитию действующих ТЭС столицы.

**Ключевые слова:** тепловая электростанция, модернизация, техническое перевооружение, опасный производственный объект, оценка технического состояния, капитальный ремонт, инвестиционный проект, срок эксплуатации, строительно-монтажные работы, технологическое оборудование.

Москва входит в десятку крупнейших городских экономик мира, на ее долю приходится пятая часть суммарного валового регионального продукта (ВРП) страны. Топливо-энергетический комплекс Москвы – один из самых больших в России. Он обеспечивает городу около 6,5 % ВРП. За 2019 г. столичными электростанциями было выработано порядка 60 млн. кВт\*ч электрической энергии и 75 тыс. Гкал. На сегодняшний день эти производственные показатели дают 15 электростанций, обеспечивающих надежную работу производственных, общественных и жилых объектов столицы (итоги исполнения бюджета за 2020 год г. Москвы от департамента финансов г. Москвы, годовой отчет ПАО «Мосэнерго» за 2019 г.).

С учетом роста развития многих экономических сфер данного региона, прогнозируемое электропотребление г. Москва служит доводом о необходимости наращивания мощностей электростанций за счет реализации инвестиционных проектов по модернизации технологического оборудования.

Одним из самых распространенных способов модернизации электростанций является техническое перевооружение. Данный метод имеет широкое применение ввиду следующих причин:

---

- возможность проведения работ в условиях действующего объекта;
- сравнительно низкое количество финансовых инвестиций;
- быстрые сроки реализации проекта [1,2].

По ФЗ №116 от 21.07.97 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» техническое перевооружение опасного производственного объекта – это приводящее к изменению технологического процесса на опасном производственном объекте внедрение новой технологии, автоматизация опасного производственного объекта или его отдельных частей, модернизация или замена применяемых на опасном производственном объекте технических устройств.

К техническому перевооружению ТЭС можно отнести следующие мероприятия:

- замена узлов и деталей основного и вспомогательного оборудования, отработавшего эксплуатационный ресурс времени;
  - замена физически изношенного и морально устаревшего оборудования современное;
  - изменение тепловых схем ТЭС (применение парогазовых надстроек и др.);
  - перевод ТЭС на более высокие параметры пара;
  - перевод ТЭС на сжигание непроектных видов топлива;
  - осуществление природоохранных мероприятий, повышающих экологическую безопасность (замена или установка устройств по очистке дымовых газов и сточных вод и др.);
  - замена действующих или применение новых средств механизации и автоматизации;
  - специальные мероприятия по улучшению условий труда и его безопасности [3-5].
-

Таким образом, технологические аспекты, влияющие на потребность в проведении модернизации, представляют собой совокупность механического износа оборудования и научного прогресса, позволяющего заменить устаревшее оснащение на современное с большим уровнем мощности, надежности, экологичности и безопасности [6,7].

Важным условием безопасной и энергоэффективной деятельности ТЭС также является проведение своевременных работ по оценке технического состояния строительных конструкций и инженерных сетей с целью разработки проекта по их замене или ремонту при выявленной необходимости [8,9,10].

Из-за работы оборудования с высокими показателями давления и температуры, важной частью эксплуатации и проведения работ по модернизации объектов является соблюдение требований промышленной безопасности. В связи с тем, что ряд крупных электростанций г. Москва, таких как ТЭЦ-20, ТЭЦ-21, ТЭЦ-23 были введены в эксплуатацию в середине 20-го века, не вся конструктивная часть зданий, сохранившаяся до нашего времени, соответствует этому регламенту. Поэтому инвестиционные проекты по техническому перевооружению электростанций должны включать в себя проведение сопутствующих строительных работ.

Рассмотрев опыт работы участников в рамках проектов по техническому перевооружению ТЭС, можно выделить следующие строительные факторы, влияющие на инвестиционные программы по модернизации:

- отсутствие актуального технического заключения по обследованию существующих строительных конструкций;
  - отсутствие строительной документации объекта в современном цифровом формате;
  - наличие повреждений несущих конструкций;
-

- изменение геометрических параметров несущих конструкций;
- наличие дефектов ограждающих конструкций;
- разрушение изоляционных материалов;
- износ инженерных сетей;
- необходимость проверки прочностных качеств бетона конструкций каркаса;
- необходимость определения возможности установки на фундаментах и перекрытиях взамен старого оборудования нового и дополнительного оборудования;
- несоответствие существующих проектных решений современным требованиям промышленной безопасности

Данные факторы зачастую устраняются за счет включения капитального ремонта в проект технического перевооружения и позволяют гарантировать срок дальнейшей эксплуатации объекта на 35-40 лет. При этом проект не требует прохождения экспертизы промышленной безопасности, что значительно упрощает получение разрешения на ввод в эксплуатацию.

Развитие строительной отрасли позволяет применять в реализации сложных инвестиционных проектах подобного назначения передовые технологии, позволяющие в краткие сроки проводить монтажные работы крупногабаритных устройств, возведение обслуживающих площадок, соответствующим актуальным нормам промышленной безопасности, обследование несущих конструкций неразрушающим методом, устройство шумо- и виброподавляющих конструкций, а также использование экологичных безопасных материалов. Использование информационного моделирования в рамках технического вооружения с проведением капитального ремонта дает возможность создания единой модели объекта, включающей в себя актуальные данные по строительным и инженерным конструкциям. Это дает стратегическое преимущество при разработке

---

прочих перспективных проектов модернизации, а также оптимизирует многие процессы эксплуатации за счет составления подробного облака данных.

Принятие данных факторов во внимание позволят инвестору совместно с техническим заказчиком составить максимально емкое техническое задание на проектно-исследовательские и строительно-монтажные работы в рамках реализации инвестиционных проектов по развитию энергетического кластера г. Москва.

### Литература

1. Негомедзянова Е.А., Разработка моделей и методов стратегического планирования инвестиционной деятельности генерирующей компании. Московский энергетический институт. Москва, 2007. С.25.
2. Попырин Л.С., Дильман М.Д., Беляева Г.М., Эффективность технического перевооружения ТЭЦ на базе парогазовых установок // Теплоэнергетика, 2006. №2. С.34-39.
3. Беляков Г.П., Еремеев Д.В., Исследование содержания понятий: техническое перевооружение, техническое переоснащение, модернизация // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнева, 2011г. С. 177-181.
4. Домников А.Ю., Аспекты многокритериального анализа направлений технического перевооружения электрических станций // Вестник УГТУ-УПИ, 2005. №26. С.26-33.
5. Topchy D.V., Formation of organizational and technological systems for renovation of production facilities located on the territory of megacities // International journal of civil engineering and technology 2018. Vol. 9, № 8. pp. 1452-1457.
6. Topchy D.V., Kochurina E., Environmental situation in construction, reconstruction and re-profiling of facilities in high-destiny urban development//

Matec web of conferences, International Scientific Conference Environmental Science for Construction Industry ESCI 2018. P.05012. URL: [matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2018/52/matecconf\\_esci2018\\_05012.pdf](http://matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2018/52/matecconf_esci2018_05012.pdf)

7. Погорелов В.А., Карандина Е.В., Побегайлов О.А., Особенности технико-экономического обоснования организационно-технологического проектирования реконструкции// Инженерный вестник Дона, 2013. №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2103](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2103)

8. Слуцкий В.А., Константинова Ф.С., Ханицкая Г.Я., Капаев А.А., Нормативно–технические аспекты состава документации на техническое перевооружение// Безопасность труда в промышленности, 2016. № 2. С. 54–57.

9. Жолобова Е.А., Жолобов А.Л., Информационное обеспечение подготовки предпроектных решений по капитальному ремонту зданий // Инженерный вестник Дона, 2012. №4. часть 2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1232](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1232)

10. Ермаков К. В., Васильев Н. О., Степанов Е. Г., Шамаев И. А., Техническое освидетельствование как повышение эффективности работ при техническом перевооружении и реконструкции опасных производственных объектов // Наука, техника и образование, 2015. №10. С.65-67.

### References

1. Negomedzyanova E.A., Razrabotka modeley i metodov strategicheskogo planirovaniya investitsionnoy deyatel'nosti generiruyushchey kompanii [Development of models and methods of strategic planning of investment activities of the generating company]. Moskovskiy energeticheskiy institut. Moskva, 2007. 25 p.

2. Popyrin L.S., Dil'man M.D., Belyaeva G.M., Teploenergetika, 2006. №2. pp.34-39.



3. Belyakov G.P., Ereemeev D.V., Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta imeni akademika M.F. Reshetneva 2011. Pp. 177-181
4. Domnikov A.Yu., Vestnik UGTU-UPI, 2005. №26. pp.26-33.
5. Topchy D.V., International journal of civil engineering and technology 2018. Vol. 9, № 8. pp. 1452-1457.
6. Topchy D.V., Kochurina E., Matec web of conferences, International Scientific Conference Environmental Science for Construction Industry ESCI 2018. P.05012.
7. Pogorelov V.A., Karandina E.V., Pobegaylov O.A., Inzhenernyj vestnik Dona 2013. №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2103](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2103)
8. Slutskiy V.A., Konstantinova F.S., Khanitskaya G.Ya., Kapaev A.A., Bezopasnost' truda v promyshlennosti 2016. № 2. pp. 54–57.
9. Zholobova E.A., Zholobov A.L., Inzhenernyj vestnik Dona 2012. №4. chast' 2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1232](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1232)
10. Ermakov K. V., Vasil'ev N. O., Stepanov E. G., Shamaev I. A., Nauka, tekhnika i obrazovanie, 2015. №10. P.65-67