

EDN: RARKRY

УДК 69:658.003.13(08)

В. Н. ЛЕВЧЕНКО, С. Н. МАШТАЛЕР, К. А. КАЗАКФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ИНТЕНСИФИКАЦИЮ ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. Преимущественное направление капитальных вложений на техническое перевооружение и реконструкцию действующих промышленных предприятий будет в перспективе оставаться одним из важнейших направлений в повышении эффективности капитальных вложений в промышленное производство. Техническое перевооружение и реконструкция позволяют в значительно более короткий срок, чем при новом строительстве или расширении, достичь относительно быстрого увеличения объема выпуска продукции, роста производительности труда, эффективного использования сырья и материалов, а также повышения качества изделий, что непосредственно отражается на снижении себестоимости изделий, росте массы прибыли и рентабельности производства. При этом обеспечивается значительное повышение эффективности капитальных вложений за счет снижения удельных капитальных затрат на единицу мощности, сокращения сроков создания и освоения мощностей и, следовательно, окупаемости вложенных средств. В статье рассмотрены общие вопросы реконструкции производственных зданий, а также примеры архитектурно-строительной реконструкции предприятий и производственных зданий отдельных отраслей промышленности.

Ключевые слова: реконструкция, интенсификация, эффективность, планировочные резервы, моральный износ.

ВВЕДЕНИЕ

Возросшая роль реконструкции, ее влияние на интенсификацию производства определяют необходимость комплексной научной разработки всех вопросов эффективности капитальных вложений в действующие производства. Несмотря на все возрастающие объемы реконструкции, в настоящее время отсутствует методика комплексной оценки внешних и внутренних факторов для выбора оптимального направления развития предприятий.

СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Положительная практика реконструкции предприятий в достаточной мере не обобщена и не систематизирована. Не исследованы вопросы размещения современных производств в существующих зданиях, упорядочения застройки, совершенствования системы социального обслуживания на действующих предприятиях, совершенствования архитектурно-художественных качеств промышленной застройки, технико-экономической оценки различных направлений развития предприятий [7]. Все это приводит к тому, что на многих предприятиях при их реконструкции и расширении застройка приобретает хаотический характер, усложняются объемно-планировочные решения производственных зданий, реконструируемые системы инженерного обеспечения, культурно-бытового обслуживания не всегда в полной мере учитывают потребности развивающегося производства. При реконструкции не во всех случаях своевременно учитываются изменяющиеся градостроительные условия (особенно размещение), застройка происходит без соответствующей связи с окружением. Не в полной мере используются возможности кооперирования подсобно-производственных и вспомогательных объектов предприятий, расположенных на смежных площадках, поскольку вопрос реконструкции предприятия решается локально, без взаимной увязки с реконструкцией соседних производств. По этой же причине в ряде случаев идет распыление капитальных вложений в реконструкцию



мелких предприятий, не имеющих необходимых планировочных резервов, в то время как на смежных предприятиях такие резервы имеются [2]. Мало работ по реконструкции предприятий проводится на основе комбинирования и специализации производств.

Отсутствие соответствующей нормативной документации приводит к тому, что вопросы использования или сноса старых производственных зданий в аналогичных ситуациях различными проектными организациями решаются по-разному. Некоторые проектные решения предусматривают интенсивный снос существующих зданий и строительство вместо них новых, хотя эти здания могут быть если не полностью, то частично использованы для размещения непромышленных служб предприятия.

ВЫБОР СТРАТЕГИИ РЕКОНСТРУКЦИИ

Выбор планировочных мероприятий по реконструкции предприятий определяется характером застройки, градостроительными условиями, требованиями к архитектурно-пространственной организации реконструируемого производства. Объем архитектурно-строительной реконструкции определяется возрастом предприятия. Так, например, предприятия машиностроения в соответствии с уровнем производства и с учетом общности пространственной организации можно разделить на три основные группы [3].

К *первой группе* могут быть отнесены предприятия, построенные по 1945 г. Характерным для этой группы предприятий являются хаотическая застройка территории, сложная конфигурация зданий, их малая приспособленность к размещению современного технологического оборудования. Все это явилось препятствием при переходе к более высокому уровню организации производства.

Ко *второй группе* относятся предприятия, построенные в послевоенный период, с 1945 по 1960 г. В это время появились предприятия с определенной системой, компактным, четко построенным генпланом, прямоугольной сетью проездов, использованием зданий с унифицированными параметрами. Однако развитие производства после завершения строительства привело к стихийности дальнейшей застройки. На многих заводах значительно усложнилась форма участка, они вышли за границы первоначально отведенной территории.

Для предприятий *третьей группы* характерны современные производственные комплексы с относительно большими участками, укрупненными размерами зданий, увязка с окружающей застройкой [1, 2, 3].

Из приведенных характеристик «возрастных» групп предприятий машиностроения вытекают и объемы строительно-монтажных работ при реконструкции. Так, для первой группы обеспечение современных требований к промышленным предприятиям может в ряде случаев потребовать значительно большего объема капитальных вложений, чем на создание нового предприятия аналогичной мощности. В этом случае целесообразным могут оказаться ликвидация нескольких мелких предприятий и создание вместо них нового крупного. Освобождаемые от технологических линий производственные здания при их хорошей сохранности после соответствующей перестройки могут быть использованы для непромышленных целей. Предприятия второй «возрастной» группы, как правило, достаточно легко поддаются реконструкции и техническому перевооружению.

Следует отметить, что приведенная выше группировка предприятий характерна для отраслей, историческое развитие которых происходило аналогично машиностроению. Иному развитию производства будут соответствовать и другие группы близких по своим параметрам предприятий, а следовательно, и другие объемы строительно-монтажных работ при реконструкции.

Также, как и предприятия, производственные здания в зависимости от их типологических особенностей, времени строительства, эксплуатационных качеств могут быть разделены на несколько типов, каждому из которых соответствует определенный перечень строительно-монтажных работ, выполняемых при реконструкции. Эта классификация также, как и группировка предприятий, должна носить отраслевой характер и соответствовать историческому ходу развития производства в отрасли. В приборостроении существуют еще в настоящее время многоэтажные здания непромышленного назначения (*первый тип*).

Архитектурно-строительная реконструкция зданий первого типа не может полностью их приспособить к иным требованиям из-за раздробленности помещений, малой их высоты, низких расчетных нагрузок на перекрытия.

Ко *второму типу* зданий приборостроительной промышленности могут быть отнесены многоэтажные производственные здания с сеткой колонн менее 6 м, кирпичными несущими стенами, монолитными перекрытиями и скатной кровлей. Ширина таких зданий не превышает 30 м. В таком здании

размещены, например, основные производства завода «Электросвет» в Москве. Общая протяженность 4-этажного Г-образного в плане здания составляет около 200 м, его ширина колеблется от 17 до 22 м. Здание имеет нерегулярную сетку колонн, равную примерно 3,5×4,0 м, высота этажей равна 4,5 или 6,0 м.

Общее архитектурное решение зданий этого типа отличается своеобразием и выразительностью, поэтому при их реконструкции особое внимание должно быть обращено на сохранение архитектурных качеств объектов.

Третий тип зданий, находящихся в эксплуатации на предприятиях приборостроения, представляет собой одноэтажные здания дореволюционной постройки. Эти здания имеют неунифицированные параметры, скатные покрытия, кирпичные стены, несущие конструкции выполнены из монолитного железобетона. Характер реконструкции определяется состоянием строительных конструкций и параметрами реконструируемого производства.

Поскольку одноэтажные здания, как правило, имеют достаточно большие высоты и сетки колонн, то они сравнительно легко приспособляются под меняющиеся требования технологии. Большая площадь застройки одноэтажных зданий, острый дефицит площадей на действующих предприятиях могут определить в ряде случаев целесообразность их сноса для использования освободившейся территории под строительство многоэтажных зданий.

К четвертому типу зданий приборостроения могут быть отнесены 3–5-этажные здания с сеткой колонн (7+3+7) 6 или (6+6+6) 6 м. Высота этажей в этих зданиях составляет 4,2; 4,8 и 5,4 м. Наибольшая ширина зданий определена требованиями естественного освещения и вентиляции. Несущие стены выполнялись из кирпича, перекрытия – из ребристых железобетонных плит по сборным ригелям. Возведение таких зданий характерно для 50-х годов прошлого века. Объем архитектурно-строительной реконструкции таких зданий, как правило, невелик. И, наконец, пятую группу образуют современные здания, запроектированные с учетом необходимости их реконструкции в процессе эксплуатации.

Изучение проектов реконструкции предприятий точного машиностроения и приборостроения показывает, что виды строительных работ при реконструкции существующих зданий обуславливаются изменениями объемно-планировочных элементов и параметров зданий, подъемно-транспортного и технологического оборудования, санитарно-технических устройств, низкими эксплуатационными качествами существующих конструкций, необходимостью строительства новых частей зданий. Все виды работ должны быть экономически обоснованными [4, 5].

Наибольшие трудности возникают при реконструкции зданий, эксплуатируемых свыше 45–50 лет и характеризующихся сложным планом, большим числом примыканий частей разной высоты, наличием деревянных конструкций, кирпичных стен и колонн со значительными повреждениями и т. д. Реконструкция такого рода объектов связана обычно с выполнением большого объема разнообразных строительных работ и большими затратами [6].

Анализ проектов реконструкции позволили установить наиболее характерный перечень строительно-монтажных работ по реконструкции зданий. Усиление кирпичных стен и колонн обычно производится путем устройства обойм. Перекрытия усиливаются с помощью разгружающих конструкций, представляющих собой систему металлических балок, воспринимающих увеличенную нагрузку. Разгружающие конструкции сооружаются над существующими перекрытиями или подводят под существующее перекрытие.

При замене существующих и сооружении новых частей здания используют, как правило, унифицированные железобетонные конструкции, а также монолитный железобетон или металлические конструкции. Конструктивные решения при этом, как правило, носят индивидуальный характер, обусловленный необходимостью приспособить их к конкретным условиям реконструкции. При проектировании и реконструкции большое внимание уделяется разработке решений, обеспечивающих выполнение строительных работ без остановки производства (таблица). Следует отметить, что перечень работ по архитектурно-строительной реконструкции, полученный в результате анализа предприятий машино- и приборостроения, характерен и для многих отраслей промышленности.

Характер архитектурно-строительной реконструкции промышленных предприятий и ее возможности во многом зависят от условий их размещения. Особые условия необходимы для разработки проекта реконструкции предприятия, размещенного в условиях городской застройки. Здесь, помимо необходимости развития производства, возникают исторически складывающиеся проблемы ликвидации «несовместимости» промышленной и жилой застройки. Достаточно характерными для города являются предприятия швейной, обувной и трикотажной промышленности.

Таблица – Строительно-монтажные работы, выполнения при реконструкции предприятий машиностроения и приборостроения

Реконструируемые элементы зданий	Мероприятия
Объемно-планировочные параметры	Увеличение высоты помещений в 1-этажных зданиях или в верхних этажах многоэтажных зданий, изменение сетки колонн в одноэтажных зданиях
Подъемно-транспортное оборудование	Подвеска дополнительных кранов, установка кранов большей грузоподъемности, строительство крановых эстакад внутри цехов
Наружные кирпичные несущие стены	Усиление и наращивание кирпичных стен, замена стенового ограждения, устройство проемов в кирпичных стенах
Покрытия, кровли	Замена всего покрытия, плит покрытия и кровли, устройство фонарей и легкобросываемой кровли
Перекрытия	Замена междуэтажных перекрытий, усиление перекрытий и плит перекрытий, устройство подвесных потолков и дополнительных перекрытий
Колонны	Усиление и наращивание колонн
Фундаменты	Устройство фундаментов колонн и фундаментов под оборудование Вентиляционное оборудование, инженерные коммуникации Устройство отверстий в плитах покрытий, строительство вентшахт, устройство венткамер, установка стаканов надкрышных вентиляторов, зонтов на кровле, устройство приемков, каналов, тоннелей, пристройка лифтовых шахт, строительство эстакад для прокладки инженерных коммуникаций
Новые помещения	Строительство галерей, пристройки, надстройки, расширение подвалов

Как показывает практика, реконструкция этих предприятий происходит по таким основным направлениям:

- перебазирование производства на территорию аналогичных предприятий или на новую площадку,
- реконструкция существующей застройки с одновременным строительством новых зданий за счет увеличения промышленной площадки,
- реконструкция существующей застройки со строительством новых зданий и пристроек в пределах существующей площадки,
- поэтапный снос существующих зданий и строительство вместо них новых объектов,
- строительство кооперированных объектов подсобного и вспомогательного назначения для группы предприятий.

Перебазирование производства обуславливается целесообразностью территориального присоединения филиалов предприятий или их отдельных цехов, размещенных в непригодных зданиях, к основным или аналогичным предприятиям, имеющим планировочные резервы, а также необходимостью вывода производства с существующих площадок в связи с преобразованием архитектурно-планировочной структуры населенных мест [7].

ВЫВОДЫ

Рассмотренные выше примеры архитектурно-строительной реконструкции предприятий и производственных зданий отдельных отраслей промышленности показывают возможность систематизации и обобщения опыта выполнения этих работ и создания соответствующих нормативных рекомендательных документов с целью повышения эффективности капитальных вложений, направленных на совершенствование действующих предприятий. Важнейшим элементом этих документов должна стать методика оценки степени физического и морального износа производственных зданий, определяющая размеры затрат на работы по архитектурно-строительной реконструкции. Показатель степени износа зданий может стать определяющим при решении вопроса о возможности дальнейшего использования старых зданий. С использованием показателя износа

зданий может быть проведена их инвентаризация в различных отраслях промышленности. С учетом результатов инвентаризации, учитывающей износ зданий, могут определяться капитальные вложения, направленные на развитие той или иной отрасли народного хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Губій, М. М. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд : навчальний посібник / М. М. Губій. – Полтава : Полтавський державний технічний університет імені Ю. Кондратюка, 2000. – 147 с. – Текст : непосредственный.
2. Левченко, В. Н. Актуальные вопросы проектирования экономических зданий и сооружений путем оптимизации проектных решений и реконструкции действующих предприятий : учебное пособие / В. Н. Левченко, Д. В. Левченко, Н. А. Невгень. – Макеевка : [б. и.], 2018. – 198 с. – Текст : непосредственный.
3. Левченко, В. Н. Анализ методов технического состояния и методология экономических обоснований повышения долговечности строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений: учебное пособие / В. Н. Левченко, Д. В. Левченко, С. Н. Машталер. – Макеевка : [б. и.], 2021. – 271 с. – Текст : непосредственный.
4. Сарычев, В. С. Методы технико-экономического обоснования и оценки проектных решений промышленных зданий и сооружений : научное сообщение / В. С. Сарычев, И. Л. Апарин, Ю. Б. Слудкин ; Госстрой СССР ; Научно-исследовательский институт экономики строительства. – Москва : Стройиздат, 1972. – 110 с. – Текст : непосредственный.
5. Рекомендации по обеспечению надежности и долговечности железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений при их реконструкции и восстановлении / ХарьковскийПромстройниипроект. – Москва : Стройиздат, 1990. – 176 с. – Текст : непосредственный.
6. Указания по технико-экономической оценке проектных решений промышленных зданий и сооружений : проект / Госстрой СССР; Управление научно-исследовательских работ и внедрения новой техники в строительстве; Научно-исследовательский институт экономики строительства НИИЭС [и др.]. – Москва : [б. и.], 1967. – 38 с. – Текст : непосредственный.
7. Шагин, А. Л. Реконструкция зданий и сооружений : учебное пособие для строительных вузов / А. Л. Шагин. – Москва : Высшая школа, 1991. – 352 с. – Текст : непосредственный.

Получена 10.03.2023

Принята 21.04.2023

В. М. ЛЕВЧЕНКО, С. М. МАШТАЛЕР, К. О. КАЗАК
РЕКОНСТРУКЦІЯ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА
ІНТЕНСИФІКАЦІЮ ВИРОБНИЦТВА
ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка,
ДНР, Російська Федерація

Анотація. Переважне спрямування капітальних вкладень на технічне переоснащення та реконструкцію діючих промислових підприємств у перспективі залишатиметься одним із найважливіших напрямків у підвищенні ефективності капітальних вкладень у промислове виробництво. Технічне переоснащення та реконструкція дозволяють у значно короткий термін, ніж при новому будівництві або реконструкції, досягти відносно швидкого збільшення обсягу випуску продукції, зростання продуктивності праці, ефективного використання сировини й матеріалів, а також підвищення якості виробів, що безпосередньо відображається на зниженні собівартості виробів, зростанні маси прибутку й рентабельності виробництва. При цьому забезпечується значне підвищення ефективності капітальних вкладень за рахунок зниження питомих капітальних витрат на одиницю потужності, скорочення термінів створення й освоєння потужностей і, як наслідок, окупності вкладених коштів. У статті розглянуто загальні питання реконструкції виробничих будівель, а також приклади архітектурно-будівельної реконструкції підприємств і виробничих споруд окремих галузей промисловості.

Ключові слова: реконструкція, інтенсифікація, ефективність, планувальні резерви, моральне зношення.

VIKTOR LEVCHENKO, SERGII MASHTALER, KIRILL KAZAK
RECONSTRUCTION OF INDUSTRIAL BUILDINGS AND ITS INFLUENCE ON
INTENSIFICATION OF PRODUCTION

FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka,
DPR, Russian Federation

Abstract. Priority lines of capital investments into engineering re-equipment and refurbishment of operating industrial enterprises will be in sight of one of the most important trends in efficiency increase of capital investments into industrial production. Engineering re-equipment and refurbishment permit, in significantly short period of time than at new building or expansion, reaching relatively fast enlargement of product release, increase productivity of labour, efficient use of raw materials and also improvement of quality resulting in cost reduction, mass of profit growth and production profitability. In this case, significant increase of efficiency of capital investments is provided in account of specific capital costs to a power unit, reduction of formation and mastering of facilities and, consequently, investment recoupment. The paper deals with general problems of refurbishment of process buildings and examples of architectural and structural refurbishment of enterprises, and process buildings of some branches of industry.

Key words: refurbishment, intensification, efficiency, planning reserves, moral depreciation.

Левченко Виктор Николаевич – кандидат технических наук, профессор; заведующий кафедрой железобетонных конструкций ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: проектирование экономичных строительных конструкций и разработка оптимальных конструктивных и объемно планировочных решений промышленных зданий и инженерных сооружений.

Машталер Сергей Николаевич – кандидат технических наук, доцент кафедры железобетонных конструкций ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: развитие методик определения характеристик напряженно-деформированного состояния железобетонных (сталефибробетонных) элементов при простых режимах силового и температурного воздействий, оценка технического состояния и проектирование железобетонных конструкций.

Казак Кирилл Александрович – ассистент кафедры железобетонных конструкций ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация. Научные интересы: развитие методик определения характеристик напряженно-деформированного состояния железобетонных (сталефибробетонных) элементов при простых режимах силового и температурного воздействий, оценка технического состояния и проектирование железобетонных конструкций.

Левченко Віктор Миколайович – кандидат технічних наук, професор; завідувач кафедри залізобетонних конструкцій ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: проектування економічних будівельних конструкцій і розробка оптимальних конструктивних і об'ємно планувальних рішень промислових будівель та інженерних споруд.

Машталер Сергій Миколайович – кандидат технічних наук, доцент кафедри залізобетонних конструкцій ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: розвиток методик визначення характеристик напружено-деформованого стану залізобетонних (сталефібробетонних) елементів при простих режимах силового і температурного впливів, оцінка технічного стану і проектування залізобетонних конструкцій.

Казак Кірілл Олександрович – асистент кафедри залізобетонних конструкцій ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», м. Макіївка, ДНР, Російська Федерація. Наукові інтереси: розвиток методик визначення характеристик напружено-деформованого стану залізобетонних (сталефібробетонних) елементів при простих режимах силового і температурного впливів, оцінка технічного стану і проектування залізобетонних конструкцій.

Levchenko Victor – Ph. D (Eng.); Professor; Head of Reinforced Concrete Constructions Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: economically attractive building structures design and developing the structural and spatial designs of industrial buildings and engineering structures.

Mashtaler Sergii – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Reinforced Concrete Constructions Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: development of methods of estimation of characteristics of the stress-strain state of reinforced concrete (steel fiber concrete) elements under simple modes of power and temperature.

Kazak Kirill – assistant, Reinforced Concrete Constructions Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeyevka, DPR, Russian Federation. Scientific interests: development of methods of estimation of characteristics of the stress-strain state of reinforced concrete (steel fiber concrete) elements under simple modes of power and temperature.