

ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ЦЕХОВ  
В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.

**Мухаммадиев Бахтияр Сапарович**

*Старший преподаватель Джизакского Политехнического института  
(тел: +998 93 302 11 32, e-mail: muhammadievbaxtiyr@gmail.com)*

**Камалова Махлиё Акбаровна**

*Ассистент Джизакского Политехнического института  
(e-mail: mahliyokamolova552@gmail.com)*

**Аннотация:** в данной статье анализируются работы по проектированию производственных цехов машиностроительной отрасли, где рассчитываются максимальное использования действующего оборудования, выполнения проектных работ современными способами, а также внедрение в производство в отдельных случаях модернизированных станков.

**Ключевые слова:** машиностроительное производство, оборудования, производственные цеха, проектные работы, процесс, обслуживание, площадь, компоновка, помещения.

**Abstract:** this article analyzes the work on the design of production workshops in the machine-building industry, where the maximum use of existing equipment is calculated, design work is carried out in modern ways, as well as the introduction of modernized machines into production in some cases.

**Keywords:** machine-building production, equipment, production workshops, design work, process, maintenance, area, layout, premises.

Машиностроение – это основная ведущая отрасль промышленности, поставляющая новую технику всем отраслям промышленности.

Готовая продукция новых отраслей промышленности и машиностроительных производственных предприятий, основанного на высоких технологиях, занимает достойное место на мировом рынке. Стоит отметить, что с первых дней своего независимого развития в Узбекистане уделяется серьезное внимание вопросам структурного обновления производства, его динамичного развития на основе современных и высоких технологий. Непрерывное и быстрое развитие машиностроительной промышленности в республике требует максимального использования действующего оборудования, выполнения проектных работ современными способами.

Вопросы рационального использования производственных площадей, энергетических ресурсов и технологического оборудования возникают на любом машиностроительном предприятии. Их грамотное решение позволяет снижать затраты на производство, что в свою очередь снижает себестоимость

выпускаемой продукции.

Проектирование является первым и основным этапом капитального строительства, обеспечивающим создание новых и реконструкцию действующих цехов машиностроительных предприятий. Проектирование является сложным и трудоемким процессом, в ходе которого одновременно решаются технические, экономические и организационные задачи. Основной целью проектирования является разработка наиболее экономичных проектов цехов, обеспечивающих выпуск высококачественной продукции при наиболее благоприятных условиях труда. В современных условиях проектирование цехов становится комплексной проблемой, объединяющей передовые достижения технологии машиностроения, экономики и организации промышленности, строительства, транспорта [1].

Проект представляет собой совокупность конструкторской и технологической документации, имеющей принципиальное или окончательное решение, формирующее необходимое представление о разрабатываемом изделии, объекте или производственной системе (предприятии, цехе, отделе) и дающее начало для разработки дальнейшей рабочей документации.

Комплекс конструкторско-технологической документации, относящийся к предприятию, цеху или отделу, включает расчетно-пояснительную записку и чертежи, необходимые для строительства или реконструкции производственных и вспомогательных помещений, размещения технологического оборудования, обеспечения их всеми видами энергии (электрической, тепловой, сжатого воздуха, воды).

Цех - это предприятие, выполняющее определенные технологические процессы (например, механическую обработку, сборку, термическую обработку и др.), или изготовитель определенного продукта (заготовок, деталей, узлов, инструментов, приспособлений и т. д.), или выполняющих функции технического обслуживания других цехов (например, ремонт и обслуживание технологического оборудования транспортные работы и т. д.) является основным производственным подразделением промышленного предприятия. Есть механический, сборочный, инструментальный, ремонтно-механический, электромонтажный и другие цеха. Цех включает в себя производственные подразделения, вспомогательные подразделения, служебные помещения и хозяйственные помещения [2].

Исходными данными при проектировании механических цехов машиностроительных предприятий являются:

1. чертеж детали;
2. масса детали;
3. производственная программа выпуска;
4. число рабочих смен в день;
5. технологический маршрут обработки детали.

Годовую производственную программу представляют в укрупненном и подетальном виде. Основой для проектирования механических, механосборочных и сборочных цехов и участков является подетальная производственная программа. В единичном, мелкосерийном и среднесерийном производстве подетальную производственную программу представляют только для деталей-представителей.

Проектирование механосборочных участков и цехов ведут на основании точной, приведенной или условной программ [1].

При проектировании механических цехов и участков группового производства (единичного, мелкосерийного, серийного), а также при укрупненном проектировании цехов крупносерийного и массового производства, количество основного технологического оборудования определяют по годовой станкочемкости всей номенклатуры деталей цеха:

$$C_p = \frac{T_r}{F_{до} \cdot K_3},$$

где  $T_r$  – годовая станкочемкость, ст.ч;

$K_3$  – коэффициент загрузки оборудования ( $K_3 = 0,8...0,9$  для единичного и мелкосерийного производства, для серийного производства  $K_3 = 0,75...0,85$ , для массового и крупносерийного  $K_3 = 0,65...0,75$ ).

В общем случае в состав работающих цехов механосборочного производства входят:

- производственные (основные) рабочие;
- вспомогательные (подсобные) рабочие;
- инженерно-технические работники;
- служащие (счетно-конторский персонал);
- младший обслуживающий персонал.

Площадь цеха по своему назначению подразделяется на производственную, вспомогательную, санитарно-бытовую и административно-конторскую.

Производственная площадь цеха определяется следующим образом. Сначала площадь определяют расчетом по величине удельной площади, приходящейся на единицу производственного оборудования. Затем площадь цеха уточняется путем разработки технологической планировки.

Площадь механических участков изготовления деталей определяется по формуле:

$$F_{СТ} = C_1 \cdot q_1 + C_2 \cdot q_2 + C_3 \cdot q_3$$

где  $C_1$ ,  $C_2$  и  $C_3$  – количество соответственно мелкого, среднего и крупного оборудования, шт.;

$q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$  – удельная производственная площадь, приходящаяся на единицу оборудования, м<sup>2</sup>.

Удельная производственная площадь, приходящаяся на единицу оборудования, для мелких станков (до 1800x800 мм)  $q_1 = 10-12 \text{ м}^2$ , для средних (до 4000x2000 мм)  $q_2 = 15-25 \text{ м}^2$ , для крупных  $q_3 = 30-90 \text{ м}^2$  [3].

При выборе типа здания для цеха необходимо учитывать соответствие его современным функциональным, техническим, экономическим и архитектурно-художественным требованиям.

Механические цеха среднего, тяжелого и особо-тяжелого машиностроения располагают, как правило, в одноэтажных промышленных зданиях. Производственные и вспомогательные цеха можно размещать в отдельно стоящих или сблокированных зданиях. Цех размещают в отдельно стоящем здании, как правило, только в тяжелом и особо тяжелом машиностроении.

При компоновке, т.е. на чертеже с изображением на нем в плане производственных участков, вспомогательных служб, магистральных проездов, входных и въездных проемов, административно-конторских и санитарно-бытовых помещений цеха или нескольких цехов, размещенных в одном корпусе, без пространственного размещения оборудования.

К компоновке может быть приложен поперечный разрез здания с указанием высоты пролетов до нижнего пояса ферм, а для крановых пролетов – до отметки головки кранового рельса. Все высотные отметки должны быть даны относительно пола первого этажа здания. При наличии подвальных, вторых и последующих этажей их компоновочные планы, как и план 1-го этажа, располагают на чертеже.

Технологическая планировка – это графическое изображение на плане и разрезах оборудования, поточных и автоматических линий, рабочих мест, стендов, подъемно-транспортных средств и инженерных сетей, предназначенных для обслуживания технологических процессов [2].

При размещении технологического оборудования должны быть соблюдены нормы технологического проектирования, регламентирующие ширину проходов и проездов между рядами станков, расстояния как между станками, так и от станков до стен и колонн здания.

Годовая потребность в электроэнергии подсчитывается на основании суммарной, установленной мощности оборудования цеха, а также мощности, затрачиваемой на освещение.

Годовой расход силовой электроэнергии для цеха определяется:

$$W = K_c \sum P_{уст} F \eta_{э.сп.}$$

где  $K_c$  - коэффициент спроса (при укрупненном проектировании величина общезаводского  $K_c=0,3-0,35$ , а для механических цехов  $K_c=0,4-0,5$ );  $\sum P_{уст}$  - установленная мощность всего оборудования цеха [1].

Также при проектировании цехов учитывается расход сжатого воздуха, расход воды, расход пара,

При проектировании машиностроительного производства соблюдаются нормы и правила действующих нормативно-технических документов. Особое внимание обращается к обзору основных методов проектирования цехов различных типов и видов производства. Большое внимание уделяется проектированию механических цехов по точной производственной программе, а также методам определения количества оборудования и численности работающих.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шурыгин А.Ю. и др. Проектирование машиностроительного производства: Учебное пособие. - Арзамас: Издательство ОО «Ассоциация ученых» г. Арзамаса, 2009.
2. Козлов, А.А. Проектирование механических цехов: электронное учеб.-метод. пособие / А.А. Козлов. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015.
3. Мельников, Г.Н. Проектирование механосборочных цехов / Г.Н. Мельников, В.П. Вороненко. – М. : Машиностроение, 1990.
4. Мухаммадиев Б. С. ВИДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МЕХАНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН //Journal of new century innovations. – 2024. – Т. 53. – №. 4. – С. 18-23.
5. Мухаммадиев Б. С. НЕЛИНЕЙНОСТЬ СТАТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ //Экономика и социум. – 2024. – №. 2-1 (117). – С. 1203-1210.
6. Мухаммадиев Б. С. УЛУЧШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ //Proceedings of International Conference on Modern Science and Scientific Studies. – 2023. – Т. 2. – №. 6. – С. 196-204.
7. Мухаммадиев Б. С. СТАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ С ДИСКРЕТНЫМ ВЫХОДОМ //SO ‘NGI ILMİY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2023. – Т. 6. – №. 6. – С. 286-293.
8. Мухаммадиев Б. С. ИНЖЕНЕРНАЯ МЕТОДИКА РАСЧЕТА НАКЛАДНЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ С ДИСКРЕТНЫМ ВЫХОДОМ //Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 6. – С. 154-162.
9. Сапарович М. Б. ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ С ДИСКРЕТНЫМ ВЫХОДОМ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ //Научно-исследовательский журнал. – 2023. – с. 2. – №. 1. – с. 150-155.

10. Мухаммадиев Б. С. ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ ПОВРЕЖДЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И ЭТАПЫ ИССЛЕДЕНИЯ ИЗНОСА ДЕТАЛЕЙ //OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI. – С. 684.

11. Мухаммадиев Б. С. АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ПОГРЕШНОСТЕЙ ЭЛЕМЕНТАРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МАГНИТНОЙ ПРОВОДИМОСТИ ИССЛЕДУЕМОГО ОБЪЕКТА В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ //O‘ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2022. – Т. 1. – №. 8. – С. 323-331.