

without load, hot break-in under load, engine power testing, and determination of hourly and specific fuel consumption [1]. A characteristic feature of designing this section is the increased noise level and exhaust gas concentration. Therefore, sound insulation and exhaust removal must be ensured.

The annual labor intensity of the section is determined based on the time standards for break-in and testing operations and the annual production program. Approximately 5–10% of all repaired engines undergo repeated break-in and testing after correction of detected defects.

The main equipment of the testing station is the break-in and dynamometer test stands. Their number S , units, is determined using the formula [2]

$$S = \frac{N \cdot T'_T \cdot K_C \cdot K_{RT}}{F_{A.E.} \cdot \eta_S}, \quad (1)$$

where N – the annual engine-repair program, units;

T'_T – the labor intensity of break-in and testing operations per one major engine overhaul, man-hours;

K_C – the correction coefficient;

K_{RT} – the coefficient of repeated testing;

$F_{A.E.}$ – the actual annual operating time of the equipment, hours;

η_S – the stand utilization factor.

Other equipment and organizational fixtures are selected without calculation, according to the technological processes performed in the section.

The distance between the axes of the test stands is taken as 2.5–3.0 m. The width of the passage between rows of stands, when engines are transported by overhead cranes, is taken as 2.5 m. The area of the section is calculated based on the space occupied by the equipment, taking into account working zones and walkways.

References

1. Дашивець Г. І., Дідур В. А., Бондар А. М. Проектування сервісних підприємств: посібник-практикум. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. 144 с.

2. Дашивець Г. І., Бондар А. М., Паніна В. В. Проектування сервісних підприємств: навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 84 с.

Research supervisor: Dashyvets H., Ph.D., Assoc.

UDC 658.5

DESIGN CONSIDERATIONS FOR THE DISASSEMBLY AND WASHING AREA OF A SERVICE FACILITY

Tarassenko D., recipient of higher education “Master's” degree

Dmytro Motorny Tavria State Agrotechnological University, Zaporizhzhia, Ukraine

The disassembly and washing section is intended for dismantling tractors into assemblies (units), dismantling assemblies into individual parts, and for washing, degreasing, and cleaning parts. The basis for designing the section is the production program and labor-intensity standards.

After external washing, the tractor is delivered to the disassembly stations where it is dismantled into assemblies. At the first disassembly station, the wheels, body panels, cab, and electrical equipment are removed [1]. The removed wheels are transported by an overhead crane to the wheel-assembly section. The cab and body panels are sent to the paint-stripping station equipped with boiling tanks, and then to the sheet-metal and cab-repair section. The electrical equipment is transferred to the corresponding repair section.

The partially dismantled tractor, after repeated washing, is disassembled into units and

assemblies. The removed units, parts, and assemblies are placed on a plate conveyor and transported to the workstations for unit and assembly disassembly. Radiators and pipes are sent to the copper-repair section. Hydraulic units are delivered by overhead crane to their repair section. The disassembly workstations for units and assemblies are serviced by a jib crane.

Major assemblies are dismantled into parts in two stages: preliminary (partial) and final (complete). Before final disassembly, the preliminarily dismantled assemblies are washed in a washing machine. Removed parts are delivered to the washing machine either by roller conveyor or by overhead crane. Washed and dried parts of all assemblies and units are sent to the inspection (defect detection) section, and the washed frame is sent to the frame-repair section.

Thus, the technological process of disassembly and washing at a specialized enterprise involves multi-stage cleaning of repair objects in special machines (batch-type or continuous-type) using washing solutions.

The annual labor intensity of the section consists of the labor intensity of tractor disassembly into units, unit disassembly, and washing operations. Based on the developed technological process, the number of stations in the tractor disassembly line and the number of stationary workstations for disassembling assemblies into units and parts are calculated.

The operations of the tractor disassembly process are distributed among stations. For each station, the operations are selected so that the following condition is met [2].

$$\frac{T_1}{P_1} = \frac{T_2}{P_2} = \dots = \frac{T_n}{P_n}, \quad (1)$$

where T_i – the labor intensity of the work performed at the corresponding station, man-hours;

P_i – the number of workers simultaneously operating at the i -th station.

This requirement ensures synchronized work across all stations. A deviation in the ratios T_i/P_i between different stations within the range of 90 - 110% is permissible. The alignment of these ratios is achieved by redistributing individual operations between stations and adjusting the number of workers at specific stations.

The length of the disassembly line is determined by the tractor length and the spacing between tractors on the line. The number of stationary workstations for disassembling assemblies into parts is determined by the labor intensity of the operations and the actual annual working time of a worker (fitter).

When designing the disassembly and washing section, the number of conveyor lines and washing machines is calculated, while other equipment is selected according to technological requirements. Equipment must be chosen based on its suitability for each specific case, depending on the production program volume.

The models and number of washing machines for assemblies and parts are selected according to their productivity, which is determined by the mass of parts (in tons) processed per hour [3]. The hourly productivity of washing machines is specified in the equipment's technical specifications. Based on the calculations, a conclusion is made regarding the required number of washing machines.

At repair enterprises, up to 80% of parts are cleaned using jet-type machines. Jet cleaning machines effectively remove oil, light resinous deposits, soil, and other contaminants; they offer high productivity and can be easily integrated into production lines. However, their disadvantage is the low cleaning quality of parts with complex geometry or parts with strong resinous deposits. In such cases, immersion cleaning is more appropriate. The main advantage of immersion cleaning is the ability to use highly effective cleaning agents.

The number of boiling tanks is calculated based on the total annual mass of items requiring boiling and the mass of parts that can be loaded into the tank per hour. The number of production workers (fitters and washers separately) is determined by the labor intensity of their respective operations.

The area of the section is calculated based on the space occupied by equipment and tractors undergoing repair, taking into account working zones and walkways. Equipment must be arranged on the section layout in strict accordance with the technological process. At the same time, spacing standards between equipment and building elements must be observed, as required by safety

regulations.

References

1. Булей І. А. Проектування підприємств з виробництва і ремонту сільськогосподарських машин: навч. посібник. Київ: Вища школа, 1993. 287 с.
2. Дашивець Г. І., Дідур В. А., Бондар А. М. Проектування сервісних підприємств: посібник-практикум. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. 144 с.
3. Дашивець Г. І., Бондар А. М., Паніна В. В. Проектування сервісних підприємств: навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 84 с.

Research supervisor: Viunyk O., engineer, sin. teacher

УДК 620.92:631.862:519.876

ІНЖЕНЕРНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ БІОФІЛЬТРІВ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ

Жмак С. С., 21МБ АІ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

Традиційний підхід до підвищення продуктивності передбачає збільшення тривалості збродження або об'єму реактора, що супроводжується зростанням капітальних і енергетичних витрат [1]. Альтернативним напрямом інтенсифікації є створення умов для утримання та накопичення активної біомаси всередині метантенка шляхом використання анаеробних біофільтрів із розвиненою поверхнею носіїв. Закріплення метаноутворюючих мікроорганізмів на носіях дозволяє зменшити їх вимивання, підвищити концентрацію активної біомаси та забезпечити стабільний перебіг процесу навіть за підвищених навантажень [2].

Аналіз сучасних досліджень у галузі анаеробного збродження свідчить, що підвищення ефективності біогазових установок пов'язане з оптимізацією кінетики росту мікроорганізмів, контролем концентрації органічної речовини та вдосконаленням конструкції реакторів. Значна увага приділяється моделям, які описують швидкість росту метаногенів залежно від концентрації субстрату та умов середовища [3]. Разом із тим, питання кількісного впливу площі поверхні носія, товщини шару закріпленої біомаси та режимів завантаження на інтенсивність газоутворення залишається недостатньо систематизованим.

Функціонування метантенка з біофільтром доцільно розглядати як складну динамічну систему, в якій результативні показники - швидкість утворення біогазу, метановміст і ступінь розкладання органічної речовини - залежать від поєднання зовнішніх і внутрішніх параметрів. До зовнішніх чинників належать температура, доза та періодичність завантаження, вологість і склад сировини. Внутрішні параметри характеризують конструктивні особливості біофільтра, ефективну площу поверхні носіїв, щільність і стан метаногенної біомаси.

Ключовим технологічним фактором є доза завантаження метантенка. Збільшення навантаження за беззольною органічною речовиною підвищує інтенсивність процесу лише до певної межі [4]. Надмірне навантаження викликає вимивання частини мікрофлори та зниження ступеня біоконверсії. Використання біофільтра дозволяє змістити цю межу в бік вищих навантажень за рахунок утримання активної біомаси на поверхні носіїв.

Аналітична оцінка процесу показує, що швидкість утворення біогазу зростає пропорційно збільшенню ефективної площі закріплення мікроорганізмів та їх концентрації у